1- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

1.1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como finalidade estabelecer as diretrizes para a implantação de infra-estrutura e diretrizes de programação do sistema de automação do TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES. Este documento contém os procedimentos que deverão ser seguidos na execução da infra-estrutura para implantação do sistema de ELÉTRICA, AUTOMAÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO.

1.1.2 - OBJETIVO

Estabelecer as Orientações e Diretrizes a serem seguidas, pela Contratada, na execução das obras e serviços de Infra-estrutura , diretrizes de programação a serem realizadas no TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES, para a implantação do sistema de elétrica, automação e controle do Sistema de Ar condicionado .

Como infra-estrutura estão considerados todos os materiais, mão de obra e serviços de instalação elétrica, de telecomunicações e dos equipamentos e dispositivos necessários ao pleno funcionamento do sistema de automação e controle do ar condicionado.

2 - CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

2.1 Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos nestas especificações e projeto poderão ser substituídos por outros equivalentes propostos pela Contratada, desde que seja previamente aprovado pela Contratante;

2.2 A Contratante poderá, a seu critério, solicitar todos os testes e provas necessárias para a comprovação de equivalência;

2.3 Os prazos utilizados para a comprovação de equivalência não poderão ser descontados dos prazos estabelecidos para execução dos serviços.

3- LEGISLAÇÃO, NORMAS,DESENHOS E REGULAMENTOS.

3.1 A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas e fornecedores.

Normas citadas e / ou colocadas em destaque:

- NBR 5410(Abril/2005) - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônicos ;
- NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- NBR-IEC-60439 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- EIA (Electronic Industries Association)
- FM (Factory Mutual)
- IEC (International Electrical Code)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- ISO (International Organization of Standardization)
- NEC (National Electrical Code)
- NEMA (National Electrical Manufacturing)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- UL (Underwriters Laboratories)
- Normas da ABNT e do INMETRO;

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA / CONFEA;

- Demais Normas pertinentes e as publicadas posteriormente à publicação destas especificações;

- Procedural Standard for Testing , Adjusting and Balancing for Environmental ; Systems NEBB Fourth Edition 1983 HVAC Systems Testing , Adjusting and Balancing - SMACNA First Edition 1983;

- Norma de segurança no trabalho com equipamentos elétricos / NR-10;

- ANEXO DA PORTARIA DO INMETRO Nº 53/2009 ITEM 5 SISTEMA DE AR CONDICIONADO;

3.2 Antes da execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n. º 6496/77;

- responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato;

- atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho (principalmente as diretrizes da norma NR-10) e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única e responsável;

3.3 **DESENHOS**

Os desenhos do projeto são básicos e definem o arranjo geral de equipamentos e dos sistemas.
Os desenhos finais de arquitetura e estrutura deverão ser examinados para conferir sua compatibilidade com os sistemas propostos, viabilizando a elaboração dos desenhos de execução.

0 instalador deverá submeter desenhos certificados de todos os equipamentos e desenhos detalhados de sua instalação.
Os desenhos de execução deverão ser completos, contendo não somente as plantas, mas também os cortes, mostrando os detalhes construtivos, tamanhos, arranjos,layout de quadros, lista de materiais etc.

Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado até que o TJMG. aprove os desenhos acima citados.

A entrega dos desenhos citados acima deverá ser realizada com prazo adequado, dando o TJMG. 10 (dez) dias para a análise dos mesmos.

Ao final da obra, o instalador deverá fornecer desenhos de instalação de acordo com o projeto efetivamente executado (desenhos "AS-BUILT"), contendo todas as modificações que porventura tenham sido executadas.

O projeto contém as seguintes folhas:

DESENHOS:	ARQUIVO
AUTOMAÇÃO	ATAC-TJMG-FSALES-270512-FL01-R0.DWG ATAC-TJMG-FSALES-270512-FL02-R0.DWG ATAC-TJMG-FSALES-270512-FL03-R0.DWG (FORMATO AX0)
INSTALAÇÕES	ELINS-TJMG-FSALES-270512-FL01-R0.dwg ELINS-TJMG-FSALES-270512-FL02-R0.dwg ELINS-TJMG-FSALES-270512-FL03-R0.dwg ELINS-TJMG-FSALES-270512-FL04-R0.dwg (FORMATO AXO)
LISTA DE MATERIAIS	LM-AUTOMAÇÃO-AC-TJMG-FSALES-R0.XLS LM- ELÉTRICAS-AC-TJMG-FSALES-R0.XLS LM-QUADROS-AC-TJMG-FSALES-R0.XLS (FORMATO AX4)
QUADROS	ELAC-TJMG-FSALES-QECAG-170512-FL01-A FL30-R0.dwg (FORMATO AX3) ELAC-TJMG-FSALES-QETRVE-170512-FL01-A FL14-R0.dwg (FORMATO AX3) ELAC-TJMG-FSALES-QEFCTABA-170512-FL01-A FL11-R0.dwg (FORMATO AX3) ELAC-TJMG-FSALES-QEVETABB-170512-FL01-A FL10-R0.dwg (FORMATO AX3)

4-RESPONSABILIDADE

4.1 Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante;

4.2 A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou co-responsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor;

4.3 A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora;

4.4 A guarda e seguro dos materiais e equipamentos para a execução dos serviços são de responsabilidade da Contratada até o término e aprovação dos serviços e testes.

5-CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento aplicam-se os conceitos e as definições das Normas da ABNT e EIA/TIA pertinentes e as seguintes são colocadas como destaque:

a. Instalações embutidas: corresponde às instalações de encaminhamento das tubulações, caixas, quadros, etc de forma embutida nas paredes, pisos, tetos e entre - forros das edificações;

b. Instalações aparentes: corresponde à execução das instalações de encaminhamento das tubulações, caixas, quadros, etc de forma aparente fixada com abraçadeiras (de sobrepor) nas paredes, tetos e entre - forros das edificações;

c. Área de trabalho (ATR): área interna de uma edificação que possui pontos de telecomunicações e de energia elétrica onde estão conectados os equipamentos;

d. Cabo Bus – Cabo de comunicação entre controladoras ;

e. Controlador(a) – Controlador Lógico Programável;

f. Dispositivos de conexão: dispositivo que provê terminações mecânicas entre os meios de transmissão;

g. Dispositivos de proteção elétrica: dispositivo cuja função é a proteção contra surtos, sobre correntes e / ou sobre tensões;

h. Ponto de controle : Dispositivo onde estão terminadas as facilidades de controle e automação que atendem aos equipamentos;

i. Rede Interna Estruturada – Rede projetada de modo a prover uma infra-estrutura que permita evolução e flexibilidade para os serviços de automação e controle, sejam dados, imagens,controle de iluminação, sensores de fumaça, controles ambientais (ar condicionado, ventilação) e outros;

j. Sala Técnica de comando ou Sala de equipamentos : Espaço necessário para equipamentos de automação e controle;

k. Rede elétrica estabilizada: rede elétrica exclusiva para equipamentos de automação da Unidade provida ou a ser provida de equipamentos de proteção – No-Break;

l. Quadro de Automação (QA-CC): Quadro com equipamentos de automação para interligação com computadores, e rede (cabo bus) do sistema de automação e controle ;

m. Quadro com controlador (QA-xxx): refere-se ao Quadro de Distribuição automação e controle, que fará a interligação com sensores e quadros elétricos específicos do sistema de ar condicionado da Edificação;

n. Fiscalização: Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos;

o. Controladoras equipamentos eletrônicos lógicos programáveis com entradas e saídas analógicas e entradas e saídas digitais(contatos)

p. QECAC – Quadro Elétrico de proteção e comando da Central de Água Gelada;

q. QEFC – Quadro Elétrico de proteção e comando para Fan Coil ;

r. QETRVE – Quadro Elétrico de proteção e comando para Torre/ventilador ;

s. QE-GE – Quadro Elétrico de proteção e comando para Gabinete Ventilação;

t. BAG – Bomba de Água Gelada ;

u. BAC - Bomba de Água de Condensação;

v. URL - Unidade Resfriadora de Liquido (CHILLER);

w. TORRE- Torre de Arrefecimento de Água;

x. FC - Climatizador de Ar tipo Fan Coil;

y. FCL - Climatizador de Ar tipo Fancolete;

z. Icc – Corrente de Curto-Circuito Máxima (Admitida);

aa. Qxx – Disjuntor termomagnético seqüência “xx”;

bb. QMxx – Disjuntor Motorseqüência “xx”;

cc. Cxx – Contator de força seqüência “xx”;

dd. kxx – contator auxiliar seqüência “xx”;

ee. SMAxx – Chave seletora manual automático seqüência “xx”;

ff. SVBxx – Chave seletora válvula de bloqueio seqüência “xx”;

gg. MTT – Monitor de tensão trifásico;

6-DESCRIÇÃO DO SISTEMA

6.1 Automação:

O Sistema de Automação e Controle irá controlar , monitorar , gerenciar e interagir com os diversos sistemas e equipamentos do TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES , utilizando – se para isso controladoras , software’s e instrumentação adequada à esta aplicação .

A rede de comunicação entre as controladoras e micro computadores utilizará o cabeamento TIPO “BUS DE COMUNICAÇÃO” , que será de fornecimento da contratada , cabendo a contratada verificar o melhor trajeto (seguindo o disposto no projeto), utilizando conectores apropriados , que se localizarão junto às controladoras / micro computador.

O fornecedor(contratada) do sistema deverá considerar todos os serviços necessários para o funcionamento do sistema , como projetos , testes , comissionamento , programação , desenvolvimento do software supervisório , incluindo telas gráficas , e também todo o serviço de instrumentação , regulagens e aferição do sistema .

Será também de seu escopo a montagem das válvulas de controle em tubulações hidráulicas , bem como os poços para sensores de temperatura,pressão, vazão e etc...

Os serviços de teste , ajuste e balanceamento dos equipamentos de controle do ar condicionado , deverão ser executados atendendo as normas vigentes (Procedural Standard for Testing , Adjusting and Balancing for Environmental).

Para tal o fornecedor deverá dispor de ferramental , instrumentos e engenheiros qualificados para estas tarefas , bem como comprovar experiência em instalações equivalentes .

O fornecimento dos quadros de automação , quadros de alimentação e comando do ar condicionado , instrumentação e periféricos será de responsabilidade do fornecedor

contratado , bem como toda a instalação , infra estrutura e interligação dos componentes acima citados .

O fornecedor deverá prever em sua proposta , a integração do sistema de automação com os controladores microprocessados da Unidades Resfriadora do Sistema Central de Ar Condicionado , em número de 1 (Um).

O driver de comunicação deverá disponibilizar leitura e escrita (ready and write) nos pontos de controle disponíveis no microprocessadores da unidades resfriadora do ar condicionado (chiller's) , pois todo o controle destas unidades , como controle de capacidade , partida e parada , controle de demanda , etc. , deverão ser realizados via rede de comunicação , não sendo previstos nenhum ponto físico para este tipo de controle .

Caso a alimentação dos Controladores seja feita em corrente contínua , o fornecedor deverá prever o fornecimento desta alimentação via retificador , que fará parte de seu escopo .

O sistema ofertado deverá contemplar uma arquitetura modular , de modo que se permita a ampliação do sistema apenas acrescentando novas Controladoras , sem haver necessidade de substituição de equipamentos existentes .

O driver de comunicação deverá disponibilizar leitura e escrita (ready and write) nos pontos de controle disponíveis no microprocessadores das unidades tipo "Fancoletes", lembramos também que os controles destes equipamentos deverão ser adquiridos de fabrica , sendo que a automação fará partida e parada , e leitura de temperatura e etc. , deverão ser realizados via rede de comunicação.

6.2 Elétrica:

O Sistema de Elétrica irá proteger , comandar , alimentar os equipamentos do sistema de ar condicionado (Fan coil's,Chiller's,bombas e ventiladores).

Os componentes devem esta em conformidade com projetado.

Todos os componentes elétricos deverão ter certificações e atender a aprovação do Inmetro e normas especificas da ABNT.

O Sistema elétrico de Ar Condicionado referente ao chiller (URL-01), bombas, torre, ventiladores (VE-01,GV-01 E GV-02) e Split está sendo disponibilizado com tensão trifásica 220V-3Ø – 60Hz,sendo esta alimentação disponibilizada no quadro QECAG. Antes de colocar equipamentos em funcionamento deverá ser conferido se os mesmo atendem esta tensão de Trabalho.

Foi considerado para parâmetros de projeto ,Capacidade de Interrupção (Icc) =16,6kA em 220V , sendo que todos os componentes de proteção (ex.: disjuntores) especificados no projeto Básico atendem a está capacidade, e também foi feito o calculo de seletividade e coordenação (tipo –1). Caso a contratada venha fornecer componentes equivalentes os mesmos devem atender está Capacidade de Interrupção (Icc) e também apresentar cálculo de seletividade entre os componentes e equipamentos.

O Sistema elétrico de Ar Condicionado (PARA DEMAIS EQUIPAMENTOS) está sendo disponibilizado com tensão trifásica 220V-3Ø – 60Hz para motores gabinetes de Ventilação (GV-03 a GV-06) disponibilizados através de Quadros de Distribuição de Circuitos do pavimento (ver projeto elétrico predial) . Para sistema de Fancoletes será 220v-2Ø – 60Hz
disponibilizados através de Quadros de Distribuição de Circuitos do pavimento (ver projeto elétrico predial) antes de colocar equipamentos em funcionamento deverá ser conferido se os mesmo atendem esta tensão de Trabalho.

O comando dos painéis devem ser em 220V-60Hz.

Foi considerado para condutores (Cabos) as seguintes diretrizes:
- Cabo de força menor bitola de alimentação # 4,0mm^2;
- Cabo de comando menor bitola de # 1,5mm^2;
- Cabos de força isolação do tipo EPR – 0,6/1,0kV;
- Cabos de comando e aterramento isolação do tipo PVC 450/750V;
- Cabos de instrumentação blindado isolação tipo PVC 300V;
- Cabos de comunicação blindado isolação tipo PVC 300V;
- Cabos de controle isolação tipo PVC 0,6/1,0kV;

7 -**ESCOPO DE FORNECIMENTO**

7.1 **Sistema de Automação e Controle:**

Elaboração do projeto executivo, em consonância com o projeto básico (inclusive encaminhamento elétrico) , fornecimento dos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's) e quadros para abrigo e proteção dos mesmos , conforme projeto (fluxograma de controle e pontos) e fornecimento de toda à instrumentação citada em projeto e / ou planilha de quantitativos anexa à este memorial.
Fornecimento de todas as interligações necessárias tais como cabos, terminais, eletrodutos (apresentar projeto de encaminhamento elétrico)-atendendo ao item de especificações de componentes deste memorial.
Fornecimento de todos acessórios necessários ao funcionamento do sistema de automação e controle.
Fornecimento de todos os Software's necessários, inclusive a entrega dos programas realizados em CD-ROM.
Fornecimento de toda programação necessária para o funcionamento.
Considerar partida do sistema (START-UP) com comissionamento já incluso.
Considerar preparação e administração de Treinamento dos funcionários do TJMG que irão operar o sistema.
Considerar programação de gerenciamento de energia, inclusive com controle de demanda para sistema de ar condicionado (Com fornecimento de todos componentes necessários a está aplicação).
Considerar integração com os controles da Unidade Resfriadora (Chiller), inclusive com todos os equipamentos, componentes e infra-estrutura necessárias.
Considerar o fornecimento de testes, relatórios, e balanceamento do sistema de automação e controle e todas as aferições necessárias.
Fornecimento ao final da obra os desenhos " conforme executado " (AS-BUILT) em versão do AutoCAD®(mínimo 2007) em CD-ROM, bem como cópias em papel Sufite de todos os desenhos.
Fornecimento Manual de operação e manutenção.
Fornecimento e instalações de todos os quadros de automação conforme relacionado abaixo:

QUADRO	LOCALIZAÇÃO
QACAG	CENTRAL ÁGUA GELADA-SUBSOLO
QA-SE	CONTROLE DEMANDA JUNTO A SUBESTAÇÃO (VER ITEM 8.1.1-GERENCIAMENTO DE ENERGIA)
QAGV-01	GABINETE DE VENTILAÇÃO-01-SUBSOLO
QAGV-02	GABINETE DE VENTILAÇÃO-02-SUBSOLO
QAFCTER01	FANCOIL FCTER01-TÉRREO
QAFCTER02	FANCOIL FCTER02-TÉRREO
QAFC1PAV01	FANCOIL FC1PAV01-1ºPAVIMENTO

QAFC1PAV02	FANCOIL FC1PAV02-1ºPAVIMENTO
QATRVE	TORRE /VENTILADOR-COBERTURA
QAGV-03	GV-03 – 2º PAVIMENTO
QAGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 3º PAVIMENTO
QAGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 6º PAVIMENTO
QAGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 9º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 4º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 5º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 7º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 8º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 10º PAVIMENTO
QAGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 11º PAVIMENTO
QAGV-06	GV-06 – 12º PAVIMENTO
QACC	CPD-PAVIMETNO TERREO

O FORNECEDOR deverá prever todos os materiais e serviços necessários, de modo a entregar um sistema completo, em condições de funcionamento. Para tanto, deverão incluir toda a supervisão, materiais, mão-de-obra, equipamentos, máquinas, projeto executivo e treinamento para concluir a implantação do sistema.

Todos os equipamentos que forem especificados no singular terão sentido amplo, e o FORNECEDOR deverá prever e instalar o número de equipamentos indicados nas plantas e nas especificações, de acordo com o requerido, de modo a prover um subsistema completo. As quantidades indicadas nas LM's (listas de materiais) deverão ser ratificados ou retificados pelo FORNECEDOR através de levantamento em plantas.

7.2- **Elétrica:**

Execução de toda a interligação elétrica necessária ao funcionamento do sistema tal como interligação elétrica entre os quadros e os equipamentos, entre os quadros e a instrumentação, rede de comunicação (CABO "BUS"), alimentação dos quadros, etc.

Fornecimento e instalações dos seguintes quadros elétricos (Devendo atender ao projeto e especificações deste memorial):

QUADRO	LOCALIZAÇÃO
QECAG	CENTRAL ÁGUA GELADA-SUBSOLO

QEGV-01	GABINETE DE VENTILAÇÃO-01-SUBSOLO
QEGV-02	GABINETE DE VENTILAÇÃO-02-SUBSOLO
QEFCTER01	FANCOIL FCTER01-TÉRREO
QEFCTER02	FANCOIL FCTER02-TÉRREO
QEFC1PAV01	FANCOIL FC1PAV01-1ºPAVIMENTO
QEFC1PAV02	FANCOIL FC1PAV02-1ºPAVIMENTO
QETRVE	TORRE /VENTILADOR-COBERTURA
QEGV-03	GV-03 – 2º PAVIMENTO
QEGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 3º PAVIMENTO
QEGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 6º PAVIMENTO
QEGV-04 (TIPO 1)	GV-04 – 9º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 4º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 5º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 7º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 8º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 10º PAVIMENTO
QEGV-05 (TIPO 2)	GV-05 – 11º PAVIMENTO
QEGV-06	GV-06 – 12º PAVIMENTO

Fornecimento e instalações dos todos os componentes relativos as interligações elétricas tais como eletrodutos,cabos, terminais e etc, atendendo ao item de especificações de componentes deste memorial e também planilha com lista de materiais:
Apresentação de projeto elétrico executivo para aprovação em consonância com o projeto básico.
Apresentação do projeto de encaminhamento elétrico (interligações) para aprovação.
Fornecimento ao final da obra os desenhos " conforme construído " (AS-BUILT) em versão do AutoCAD®(mínimo 2007) em CD-ROM, bem como cópias em papel Sufite de todos os desenhos.
Fornecimento e instalações de todos os suportes necessários a fixações dos equipamentos de elétrica.
Fornecimento de Manual de Operação de todos os quadros em questão.
Considerar a administração de treinamento para operação dos quadros.

7.3- **Execução Manuais de operação**,

Conforme item 11 deste memorial.

7.4- **Fornecimento da Estação Central de Supervisão**

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial.

7.5- **Fornecimento de Software de Supervisão e Programação**

Atendendo as funcionalidades citadas no ITEM 8 deste memorial.

7.6- **Elaboração do Software de Programação dos Controladores**

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial

7.7- **Configuração dos Software dos Controladores e do Sistema de Supervisão.**

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial

7.8- **Curso de treinamento**

Conforme descrito no item 12 deste memorial.

7.9- **Execução dos desenhos AS-BUILT de todo o sistema .**

7.10- **Fornecimento de Documentação técnica**

Conforme descrito no item 13 desta especificação.

8-AUTOMAÇÃO E CONTROLE:

8.1 ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos de automação e controles deverão ser eletrônicos, embasados em tecnologia DDC e serem Standard, ou seja, de acordo com catálogos técnicos, descartando-se os de criação específica.

Deverão ser previstos também , uma reserva de 20 % (vinte por cento) no quantitativo de cada tipo de ponto (DI , DO , AI , AO) por controladora para futuras expansões e/ou modificações de projeto .

8.1.1 CONTROLADORAS LÓGICAS PROGRAMÁVEIS

A monitorização, operação e o controle será através de unidades independentes de controle remoto, que serão programáveis no local, e à base de microprocessadores. Cada unidade remota de controle direto, deverá ter as seguintes características:

- monitorização e controle dos sistemas de automação e controle das instalações. Todas as funções de controle deverão ser através de software na unidade de controle. Não são aceitos pilotos ou relês auxiliares para execução de lógica de controle e comando, nem arquitetura de unidades de controle / módulos de entradas e saídas escravos e / ou que dependam de processamento externo , seja controlador mestre ou micro computador ;

- as funções de intertravamento e programação horária;

- as funções de gerenciamento de energia(CONTROLE DE DEMANDA);

GERENCIAMENTO DE ENERGIA

O Sistema de Controle de Demanda deverá utilizar-se de uma controladora do SITEMA DE AUTOMAÇÃO com esta função específica, compondo um módulo único de hardware e software.Está controladora deverá ser instalada junto a Subestação sendo que a posição e trajeto dos eletrodutos de interligação com medidores da concessionária e sistema de automação (cabo bus) serão definidos quando da instalação do sistema. Na lista de materiais da automação está sendo considerado controladora,cabos de rede para esta aplicação .

O Sistema de Controle de Demanda deverá basear-se em algoritmo de Controle Preditivo.

O Controle Preditivo é um método onde as correções deverão ser feitas diversas vezes, a intervalos constantes, dentro de um período de medição de demanda.

O período de medição de demanda é estabelecido pela concessionária de energia elétrica (15 minutos).

O controle de demanda deverá efetuar medições a cada minuto, calcular a potência que ainda pode ser consumida até o final do período de demanda e compará-la com a potência instantânea da instalação. Deste comparativo determinar-se-á se deve executar o desligamento ou permitir o ligamento de cargas.

O sistema de controle de demanda e equipamento para banco de dados (relatórios) .

É DE RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA OS FORNECIMENTOS E EXECUÇOES NECESSÁRIOS À IMPLEMENTAÇÃO DA LEITURA DOS PARÂMETROS ELÉTRICOS. ISTO INCLUI TROCA DO MEDIDOR DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA (CONCESSIONÁRIA), CASO NECESSÁRIO. A CONTRADA DEVE CONSIDERAR A MEDIÇÃO DAS OUTRAS GRANDEZAS ELÉTRICAS, TENSÃO, CORRENTE, FATOR DE POTÊNCIA ETC, PARA AS QUAIS SERÁ NECESSÁRIO FORNECER TRANSDUTORES DE CORRENTE E TENSÃO, POR FASE, COM SAIDA ANALÓGICA (4~20 mA) E SEUS ACESSÓRIOS.

O Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica, baseado em tecnologia DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E SUPERVISÃO, deverá ser fornecido em dois modelos de configuração, a diferença básica entre eles vem do fato do primeiro utilizar como interação entre o Sistema e o Operador, uma Interface Homem Máquina alfanumérica e o outro mais depurado tecnologicamente, utiliza um microcomputador de interface e Software de Supervisão.

Esta apresentação tem por finalidade descrever o Sistema de Gerenciamento e suas formas de operação e suas possibilidades de controle.

1 - Operação do controle de demanda

O Sistema de Gerenciamento irá desligar as cargas do sistema de ar condicionado quando o consumo ultrapassar os valores contratados junto à concessionária de energia. A seqüência de desligamento é pré-determinada pelo TJMG e inserida no Sistema de Gerenciamento via algoritmo matemático; essa seqüência poderá efetuada manual ou automaticamente.

Sistema de Gerenciamento tem a capacidade de ligar as cargas quando o consumo baixar. O algoritmo poderá apenas dar a liberação para que o operador possa ligar a carga através de um comando do operador ou fazê-lo automaticamente, a seqüência de permissão de cargas também obedecerá um algoritmo pré-estbelecido, em comum acordo com o TJMG.

Dispositivo de carregamento

O carregamento permite que o usuário configure o sistema para que o controle de demanda seja realizado automaticamente expurgando cargas quando limites de demanda estabelecidos pelo TJMG sejam atingidos. Quando o carregamento é utilizado em conjunto com os controladores do sistema de ar condicionado, as cargas serão então desligas na ordem de prioridade estabelecida. Todos os equipamentos do sistema de ar condicionado (Chiller´s,Splits, fancoil's , ventiladores e bombas) se beneficiam do uso

deste dispositivo, pode ser utilizado para realizar o controle de demanda de qualquer equipamento conectado a rede do sistema de automação e controle como bombas, motores, chillers etc.

Filosofia:

Após aferição da leitura de energia, serão configurados os seguintes itens:
SETPOINT DE DEMANDA.
Delta de Demanda (valor a ser adicionado ao Setpoint para horário fora de ponta).
Histerese(para evitar acionamento e desligamentos em excesso).
Cargas a serem desligadas pelo controle (neste caso os 02 chillers de menor capacidade).
Horário de Ponta e Fora de Ponta
Valor de demanda – Valor de pré-alarme.É apenas um alerta (ex: 800KW)

Será considerado o setpoint de 820Kw (***este valor é só exemplo, o valor de demanda deverá ser verificado com o TJMG***), apesar da maleabilidade de 10%, devido à inércia desligamento do Chiller. Primeiramente o Controle de demanda verificará se o horário é de ponta ou não e monitorará constantemente a demanda **MÉDIA das últimas 10 leituras (leituras feitas de 45 em 45 seg).** Se o valor médio ultrapassar o Valor de demanda, será gerado um alarme no sistema.A indicação de Valor de demanda não ocorrerá mais quando a leitura de demanda média retornar a um valor inferior ao valor de Valor de demanda configurado. Se o valor médio ultrapassar o Setpoint a Primeira carga configurada será desligada e o Controle de demanda passará a monitorar a demanda **INSTANTÂNEA** além de gerar um alarme para o sistema**.**Se na próxima leitura a demanda permanecer acima do setpoint, a próxima carga será retirada.Este processo permanecerá enquanto a leitura **Instantânea** for **maior** que o setpoint **MENOS A HISTERESE**.O alarme de Demanda não ocorrerá mais quando a leitura de demanda **MÉDIA** retornar a um valor inferior ao valor do Setpoint **MENOS a HISTERESE** e quando todas as cargas que haviam sido retiradas voltarem ao funcionamento normal.

** Cada carga que é retirada está sujeita a um **TEMPO MÍNIMO DESLIGADO** a um **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** e um **MÍNIMO TEMPO LIGADO.**Estes parâmetros são prioritários, ou seja, se a demanda instantânea não mais exigir que uma carga seja retirada, ela permanecerá desligada pelo **TEMPO MÍNIMO DESLIGADO** mesmo que a condição de controle de demanda não mais seja necessária (Sabemos que o chiller possui proteção para excesso de partidas e paradas).A carga retornará ao funcionamento

normal quando o **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** for alcançado mesmo que o controle necessite de desligamento de cargas**.**
Quando uma carga retorna a seu funcionamento normal, seja pelo **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** ou por queda da demanda instantânea, a mesma não poderá ser desligada novamente até que o **MÍNIMO TEMPO LIGADO** seja concluído**.**

** Para que os chillers sejam acionados pela automação, será necessário fazer o acionamento via REDE , ou seja, o chiller deverá permanecer em modo automático(modo REDE ou Remoto) de forma que sempre que as bombas forem acionadas a automação comandará o chiller e ficará apta a desligá-los sempre que for necessário(demanda ou horário).
Obs.: ver item de especificação de fornecimento dos chiller's.

Exemplo:
Setpoint de Demanda (820 Kw)
Delta de Demanda (300 Kw)
Histerese (50 Kw)
Cargas a serem desligadas (chiller 1 , chiller 2).
Horário de Ponta e Fora de Ponta (17:00 às 21:00)
Valor de demanda (800 Kw)
Chiller 1 e 2
carga = 100 Kw
TEMPO MÍNIMO DESLIGADO (10 min)
TEMPO MÁXIMO DESLIGADO (15 min)
TEMPO MÍNIMO LIGADO (10 min)

Considerando horário início do exemplo = 17:01, temos setpoint= 820 Kw.

Como leitura média de 798 Kw e instantânea de 830 Kw, nenhum procedimento ocorre(lembrar que é considerada neste caso a leitura média). Na próxima leitura instantânea(45 seg) de 835 Kw, a leitura média indica 810 Kw. Com esse valor médio é gerado um pré-alarme (Valor de demanda).Na leitura seguinte o valor instantâneo(45 seg)é de 850 Kw e a média 827 Kw.Com esse valor médio é gerado um alerta para o sistema ,a primeira carga é desligada e passa a ser considerado o valor INSTANTÂNEO.Considerando que o chiller levará 3 min para desligar após o comando do Controle de demanda, as próximas 04 leituras ainda não vão refletir diminuição do consumo, portanto o segundo chiller será configurado para ser considerado apenas após 3 minutos do primeiro desligamento.

Passados os 3 minutos, sendo a leitura instantânea = 826 kW (já considerando a primeira carga retirada) a segunda carga será desligada.

Considerando que a leitura após desligamento do primeiro chiller seja 750 kW (850 kW – 100 kW), devemos analisar:

Qual o valor do Setpoint menos o valor da histerese ?
(820 kW – 50 kW)= 770Kw. Como o valor da leitura (750kW) é inferior a 770 kW a carga retirada será liberada para funcionamento .
Obs: Se mais cargas estiverem desligadas, seu re-ligamento se fará na ordem reversa do desligamento, ou seja , primeiro o chiller 02 e depois o chiller 01.
Qual o tempo mínimo desligado?
Sendo este tempo = 10min, mesmo a carga sendo liberada é necessário que o tempo se esgote para ela voltar a operar.

NOTA:
Como as cargas de maior consumo são a central de ar condicionado o controle de demanda irá somente atuar nas mesmas,sendo a definições de outras cargas a critério do TJMG .

As permissões e desligamentos das cargas ocorrerão em função do consumo estabelecido pela medição proveniente dos transdutores instalados na subestação de força, sendo esses valores integrados em intervalos de 15 minutos. No primeiro instante do intervalo as cargas que estiverem desligadas serão liberadas obedecendo a ordem da menos prioritária para a mais prioritária. Se dentro do intervalo o consumo aumentar, ultrapassando os valores contratados, as cargas começarão a ser desligadas de acordo com a seqüência estabelecida, voltando a ser liberadas caso o consumo volte a ficar abaixo do valor contratado.

O Sistema estará modulando o consumo de modo a mantê-lo o mais próximo possível do valor contratado, visando otimizar o controle dos usuários sem ultrapassar a valor da demanda contratada. Haverá um tempo entre a liberação de uma carga e outra de modo a evitar sobrecargas na rede.

2 - As cargas poderão estar em dois modos de operação, que são:

Cargas habilitadas para o controle de demanda.

O Sistema habilita ou desabilita as cargas para o controle de demanda, sendo que a operação poderá ser automática ou manual (neste caso “a palavra final” sendo do operador). Caso elas estejam habilitadas, em caso de consumo alto o Sistema de Gerenciamento de Demanda irá desligá-las, obedecendo a seqüência acima. Quando o consumo baixar, o Gerenciador dará permissão ao operador para ligá-las, de acordo com a seqüência indicada anteriormente.

Então, na condição habilitada, uma carga para ser ligada dependerá da ativação de três sinais, que são:
Carga habilitada para o controle
Permissão do controle para ligação da carga
Comando ligar – Automaticamente ou Manualmente através do operador.

Cargas desabilitadas para o controle de demanda.

O Sistema habilita ou desabilita as cargas para o controle de demanda. Caso elas estejam desabilitadas, o Sistema de Gerenciamento de Demanda terá ação total sobre as cargas, ou seja, irá desligá-las automaticamente em caso de consumo alto ou disponibilizá-la para análise do operador, para que o mesmo proceda o seu desligamento ou não. Neste caso a ligação da carga irá depender somente do comando do operador no campo, não havendo desligamento pelo sistema.
No supervisório (Tela), estarão disponibilizados as seguintes informações:

Automático – Manual
Fator de Potência
Consumo Atual
Corrente Total
Demanda Anterior
Demanda Atual
Corrente
Potência Ativa

- deverá incluir fonte de energia integral, relógio de tempo real , processador , módulos de entrada e saídas de dados analógicos e digitais .

- deverá ter também, uma bateria auto-recarregável, capaz de comportar todas as funções de memória e de relógio (clock), banco de dados e programas operacionais dentro da unidade com tempo conforme padrão do fabricante no caso de falta de energia ou interrupção na fonte de energia elétrica;

-algoritmos de controle digital devem ser resistentes no controlador para permitir modalidades de controle proporcional, integral, derivado e bi posicional, em qualquer combinação, conforme as necessidades de aplicação, utilizando sinais analógicos proporcionais, digitais ou de pulso, tanto para entrada quanto para saída;

- o operador deverá ter a possibilidade de se comunicar com a unidade de controle e dispor de indicações visuais de alarmes, variáveis do processo, etc., através do uso de qualquer dos seguintes dispositivos:

- o display integral (IHM) no frontal do painel de controle QACAG.
- operador terminal ou computador pessoal portátil, deve possuir como previsão interface para interligação em rede com outras unidades e com computador central.

- cada unidade remota de controle deve ter a capacidade de evitar o acesso não autorizado a seu programa de software;

- chamamento para cada um dos equipamentos ligados a controladora, de modo a se ter duas posições distintas: automático, para funcionamento direto pelo controlador, manual para operação local, possibilitando testes, regulagens e manutenções.

-Os controladores deverão possuir relógio de tempo real, baseados em hardware. Não sendo admitidos relógios emulados via rede de comunicação e / ou software.

- Todos os quadros de controle , deverão possuir display alfanumérico para visualização de alarmes e status das entradas e saídas.

- Os controladores deverão possuir buffer para armazenamento de alarmes. Independentemente disso ser atendido, deverá ser garantido que a nível de sistema todos os dados históricos estejam disponíveis no sistema de supervisão.

8.1.2 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE SUPERVISÃO

8.1.2.1 ARQUITETURA E CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

O Sistema de Automação deverá ser constituído de um sistema de controle de Processos do tipo "inteligência distribuída", do Tipo DDC (Direct Digital Control) com aplicativo (Controle Supervisório e Aquisição de Dados) no nível hierárquico superior. Os

respectivos programas/ferramentas necessários a sua parametrização, instalação e operação deverão ter uma interface homem máquina gráfica, orientada a objetos, operando em ambiente padrão de mercado - tipo Windows em sua última versão, ou equivalente técnico.

O processo de "inteligência distribuída" deverá ser constituído da seguinte arquitetura:

- Nível hierárquico superior: uma estação de trabalho (ET)/servidor de dados ligado à rede local Ethernet TCP/IP e
- Nível chão: conjunto de Controladoras Remotas (CR's) instaladas ao longo do pavimentos, interligadas entre si por uma rede de comunicação (Padrão protocolo aberto de mercado: BACnet (Conforme padrão ASHRAE) e com capacidade de operação autônoma, ou seja, executar todas as funções/algoritmos nelas implementadas necessidades da disponibilidade de uma ou mais estação de trabalho do Sistema.

O Sistema de Automação deverá suportar múltiplo acesso, de forma a permitir que múltiplos usuários o acessem simultaneamente ON LINE. Bem como deverá suportar acesso remoto, via modem e via internet;

Tanto o hardware quanto o software, das unidades controladoras e das estações de trabalho, deverão ser um produto padrão de mercado consolidado em supervisão e controle nos processos de automação predial.

Deverá ser compatível com toda a instrumentação - sensores, atuadores, controladores e equipamentos de outros fornecedores - que será supervisionada e controlada pelo Sistema de Automação e também ser compatível com o ambiente do equipamento/processos nos quais o mesmo interagirá;

Deverá dispor de módulo de controle de demanda de energia elétrica compatível com os aplicativos/dispositivos de gerenciamento de energia elétrica utilizados pela concessionária local; para o controle de demanda elétrica.

Os pontos físicos de supervisão e controle deverão atender no mínimo à lista de pontos constante do projeto;

O FORNECEDOR do Sistema de Automação deverá ter uma interação direta com os instaladores do sistema de energia elétrica, de ar condicionado, de hidráulica e de

utilidades predial, de forma que o fornecimento do Sistema de Automação componha uma harmonia perfeita com os demais sistemas envolvidos;

O FORNECEDOR do sistema de Automação deverá fornecer todos os software necessário para configurar um computador de laptop IBM compatível para uso como Terminal do operação portátil. O operador deve ser capaz de se conectar a este terminal para a rede de sistema ou diretamente para cada controlador de programação, Configurando e Solucionando problemas.

O hardware do Sistema de Automação deve esta em conformidade com perfis de dispositivos de BACnet aplicáveis. Os produtos são listados pelos laboratórios de teste de BACnet, os perfis de BACnet podem ser rapidamente verificado em http://bacnetassociation.org/btl. (Ref: 2.5)

8.1.2.2- **Software's**

Deverão ser fornecidos todos os software's necessários ao desenvolvimento de todos os programas lógicos das controladoras , bem como seus manuais completos , cabos utilizados para programação ou transferência de programas , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário .

Deverão ser fornecidos todos os software's necessários ao desenvolvimento do Software Supervisório do Sistema , bem como seus manuais completos , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário para desenvolvimento alteração ou modificação do mesmo .

Deverão ser fornecidos todo o Software Supervisório em versão de TAG's ilimitados ou superior à 20.000 TAG'S , bem como seus manuais completos , cabos utilizados para programação ou transferência de programas , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário .

O Software Supervisório deverá ser fornecido em versão multi usuário , com número de TJMGs superiores à 20 (vinte) , de modo que se possa supervisionar a planta através de outros micro computadores trabalhando em rede , e deverá ser previsto também o fornecimento de 5 (Cinco) licenças para Workstation's que permita o uso do mesmo em rede do TJMG .

O Software Supervisório deverá possuir recursos DDE e / ou ODBC para que se permita a transferência de dados para outros aplicativos / software's .

Atualização dos dados na Estação Central na forma gráfica e textual - em tempo real, de forma a representar graficamente as condições correntes do processo, garantindo um diagnóstico preciso e uma atuação correta do operador.

Animação de objetos na tela com as modificações ocorridas nas controladoras. Estas animações deverão consistir de troca de cor, rotação de objetos, troca de posições, geração de texto e qualquer combinação destas animações.

Ao operador deverá ser permitido o acesso às telas de um esquema de penetração gráfica, seleção de menu, comandos baseados em texto ou endereço do ponto.

As configurações de nome de pontos, parâmetros, limites de alarme, tendências e gráficos de processo, devem ser amigáveis, com o maior número possível de funções via mouse.

Gerenciamento de funções de alarmes conforme os seguintes procedimentos :

a) Associação de alarmes em classes baseadas em prioridades de atendimento e criatividade de forma a inserir filtro para visualização e impressão;
b) Visualização e manipulação de alarmes incluindo ponto, data e hora da ocorrência;
c) Reconhecimento e eliminação de alarmes;
d) Possibilidade de se inserir comentários sobre as ações corretivas para cada alarme;
e) Transferência de alarmes para disco rígido para futuras análises históricas;
f) Impressão de alarmes;
g) Os textos gerados pelas condições de alarme poderão ser configurados de acordo com as necessidades do operador.

A interface de operação deverá permitir que o operador desempenho "ON-LINE" comandos, incluindo os seguintes itens :

a) Acionamento de equipamento selecionados;
b) Modificação de pontos de ajuste (setpoint);
c) Modificação de programação horária;
d) Habilitação / inibição de execução de processos;
e) Habilitação / inibição para cada ponto, de relatório de alarme, totalização e

tendências;
f) Ajuste de parâmetros de malha de controle;
g) Sobreposição (override) de pontos de comando;
h) Definir programação de feriados;
i) Alteração hora/data;
j) Inserção/alteração/visualização, de advertências e limites de alarmes;
k) Alteração de configuração dos pontos.

Os relatórios deverão ser gerados automática e manualmente, a partir da utilização de filtros especiais de pontos, de acordo com seu endereço, estado ou controladora, e enviados para os monitores, impressoras e para arquivos em disco. O sistema deverá permitir ao usuário obter no mínimo os seguintes tipos de relatório :

a) Listagem geral de todos os pontos na rede;
b) Listagem de todos os pontos que no momento estejam em alarme;
c) Listagem dos pontos OFF-LINE;
d)Listagem de todos os pontos de comando que no momento estejam na condição normal;
e) Listagem de todos os pontos que no momento estejam inibidos;
f)Listagem e/ou gráfico do histórico de alarmes armazenados em armazenados em disco, de acordo com o intervalo definido pelo operador
g) Listagem de toda a programação semanal;
h) Listagem de toda a programação de feriados;
i) Listagem dos limites e dos setpoint;
j) Listagem das configurações dos pontos;
k) Listagem e/ou gráfico do histórico de eventos;
l) Listagem e/ou gráfico de evolução de tendências.

Troca de mensagens (correio eletrônico) entre operadores.

Monitorização de desempenho - considerando-se parâmetros de disponibilidade e qualidade dos mesmos. Para a disponibilidade dever-se-á monitorar estatisticamente o número de defeitos que deixem o equipamento inoperante para o usuário em um dado período de tempo. Para a qualidade, a monitorização estatística dar-se-á sobre a normalidade (proximidade dos valores) no funcionamento uma grandeza analógica ainda que o afastamento dos valores nominais não implique em tornar o e equipamento inoperante para o usuário.

A operação do sistema deverá ser viabilizada a partir de senhas, as quais permitirão, ao operador acesso as funções de operação diferenciadas conforme níveis de acesso preestabelecidos.

Recurso de autobloqueio (auto LOG OFF), a partir de temporização da não utilização dos dispositivos de operação (teclado / mouse), visando impedir a operação indevida com acesso de senha do último operador. Após o tempo definido, o sistema somente poderá ser acessado novamente mediante digitação de senha válida.

Acesso à operação (por nível operacional e por área tecnológica) na(s) estação(ões) de trabalho, segundo domínios definidos e limitados por senhas.

Apresentação (automática ou sob solicitação) de rotinas que visem orientar o operador quanto a solução de problemas identificados nos equipamentos direcionando atitudes adequadas em função dos problemas verificados.

Nas estações TJMGs do sistema , a atualização das bases de dados das mesmas deverá ser automática e simultânea, visando garantir a integridade e confiabilidade das informações nelas contidas.

Gerência sobre a manutenção preventiva dos equipamentos efetuando a contagem de tempo de funcionamento e/ou número de operações dos mesmos.

Gerência de arquivos que visem ao controle do atendimento das equipes de manutenção sobre os equipamentos que apresentam falhas. Abertura, acompanhamento, fechamento automático ou via operador de registros de irregularidade constatadas pelo sistema (bilhete de falha), recebendo do operador dados como: horário de término das recuperações, componentes afetados, etc., armazenando estes registros para posterior apresentação em forma de relatórios gerências.

Coleta e armazenamento de um determinado número de informações digitais e/ou analógicas mediante definição do operador, visando apresentá-las (na forma de gráfico ou texto) segundo sua evolução histórica, estabelecendo períodos de amostragem e o intervalo entre elas.

Todas as comunicações entre o sistema e o operador, deverá ser na língua portuguesa.

Os Controladores deverão estar aptos a executar todas as funcionalidades do Sistema de Supervisão previamente citadas.

Compatibilidade com plataformas Windows 2000/XP Professional (OU SOFTWARE EQUIVALENTE E ATUALIZADO) ;

O Software de supervisão deverá suportar os protocolos Ethernet e TCP/IP, para interligação do micro à rede corporativa do TJMG. A nível de Software de supervisão, o suporte aos protocolos de enlace e de rede citados deve atender a possibilidade de interligação com outro microcomputador, rodando o mesmo software de supervisão, viabilizando a troca de informações entre as estações através de uma rede Ethernet - TCP/IP.

Possibilidade de armazenamento de tendências dos parâmetros dos equipamentos e exportação dos dados para aplicativos Microsoft;

O Software de Supervisão deverá ser configurado de forma a apresentar alarmes de manutenção preventiva disparados quando um determinado equipamento excede um número específico de horas de funcionamento. Este alarme deverá ocorrer para todos os equipamentos monitorados

O Software deverá ser em plataforma Web Server , TAG Ilimitados , Acesso Local ou Remoto para comunicação em Multiplos sistemas numa mesma plataforma Ethernet TCP/IP em Procolo Bacnet/IP ou OPC e ainda complementado por:

- Acesso via Web browser e WAP
- Gráficos com atualização em tempo real
- Indicação de nível de conforto por equipamento ou áreas
- Trends automáticos
- Visualização e alteração de forma gráfica de time schedules e setpoints
- Gerenciador de alarmes mais intuitivo e mais poderoso
- Geração de relatórios para time schedules, funções de administração e auditoria de conclusão de tarefas.
- Permiti enviar mensagens de alarme por Software “alarm client” , E-mails incluindo PDA´s e celulares
- Envio de relatórios por e-mail e informações a sistemas gerenciáveis XML SOAP
- Armazenamento de Dados Ilimitados e ajustável

Gerenciador de rede :

Pode ser configurado como Bridge

Permite integração de até 250 pontos
Uma conexão RS 485 BAcnet MS/TP
Uma porta serial configurável RS232/RS485
Permite integração dos protocolos BACnet MS/TP, MODBUS RTU ou TCP e LON,
Uma conexão de rede Ethernet com protocolo BACnet IP

O Sistema de Controle (Controladores e / ou sua rede de comunicação) deverá possuir um dispositivo com modem para ser interligado ao sistema de PABX(caso necessário) .

8.1.3- **ESTAÇÃO CENTRAL:**

A Estação de Trabalho deverá ser composta de microcomputador e periféricos compatíveis com o estágio tecnológico existente no mercado.

A Estação de Trabalho deverá ser alimentada com sistema interrupto de energia (No-Break) e provida de dispositivos contra transitórios de tensão, tanto na rede de alimentação AC como na linha de comunicação.

O Software de Supervisão deverá ser executado em uma estação central de supervisão a ser fornecida, com a configuração mínima descrita abaixo , ou superior caso o sistema ofertado necessite de recursos maiores dos que abaixo citados :

- Impressora jato de tinta resolução 600 dpi(MINIMO)
- software's instalados: Sistema operacional compatível com o software de automação e controle, e software de edição de texto e planilhas.
- Placa de rede Ethernet 10/100 Mbps
- Workstation - Processador Intel Core 2 Duo L2 de 2MB, 2.8Ghz, FSB 1066Mhz , Windows XP Professional SP2 , Memoria 1 GB 533 Mhz, DDR2 SDRAM não ECC , Disco Rigido SATA de 250GB , DVD+/-RWm 16X , Placa de Video com 256MB padrão PCIe x16 , Placa de Rede GIGABIT Ethernet , Mouse Optico USB2 Botões , Teclado padrão US-International , Monitor LCD de 19" Polegadas , Gabinete Desktop (AS CARACRTERISTICAS SÃO SUGESTIVAS E MÍNIMAS A CONTRATADA DEVERÁ FORNECER EQUIPAMETO COMPATÍVEL COM SISTEMA DE AUTOMAÇÃO).

8.1.3.1- **"NO-BREAK"**

A Estação Central de Supervisão deverá ser instalada na sala disponível para este fim ,na sala técnica do 2º pavimento, alimentada com sistema de energia ininterrupto (No-Break), com as seguintes características:

- Transformador de isolamento entre entrada e saída
- Forma de onda senoidal na saída, com distorção harmônica de 5% total e de 3% por harmônico.
- Configuração on-line, com tempo nulo de transferência no caso de falta de energia.
- Suporta variações na tensão de entrada de -20% a +15 %.
- Proteções: Sobretensão, subtensão, curto-circuito, freqüência anormal, surtos de tensão
- Rendimento: > 85%
- Regulação Estática de Tensão: 1%
- Medições: tensão e corrente na saída
- Ruído acústico : de 45 a 55 dBa a 1 metro de distancia.
- Autonomia de 10 minutos
- Sinalizações: bateria em descarga e sobrecarga
- Acessórios: chave de by-pass manual e / ou automática

Apto a funcionar com temperatura ambiente de 0 a 45 graus com umidade relativa de 95%, sem condensação.

- POTÊNCIA DE 1,5 kVA – 220V-3fases- 60HZ (POTÊNCIA MINIMA DEVERÁ SER CONFIRMADA COM OS EQUIPAMENTOS A SEREM FORNECIDOS)

Deverá existir protetor contra surtos e transientes de tensão na rede de comunicação entre controladores e Estação Central de Supervisão.

8.1.3.2 CONTROLADORAS REMOTAS (CR'S)

Cada unidade controladora deverá conter o seu respectivo software aplicativo, fornecido em código fonte devidamente documentado, em conformidade com as especificações dos processos controlados e dos projetos lógicos e executivos aprovados pelo TJMG, possuindo as seguintes características:

1)Ser capaz de processar grandezas analógicas e digitais envolvidas nos processos a serem supervisionados e comandados pelo SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, com a velocidade (tempo de resposta), confiabilidade e precisão requeridas em cada particularidade de cada processo coberto pelo Sistema;

2)Ser um produto de fácil parametrização/customização, que possua incorporado um vasto leque de funcionalidades/blocos funcionais aplicáveis aos processos de automação industrial/predial, de forma a requerer o mínimo, ou nenhum conhecimento de linguagem de programação para se implantar módulos de controle/blocos funcionais em cada unidade controladora e na estação de trabalho;

3)Dispor de recursos de processamento e apresentação em tempo real de tendências de históricos, de contabilização de tempo de funcionamento das grandezas/processos supervisionados e comandados;

4)Dispor de recursos de documentação automática das configurações, parametrizações, implementações de blocos funcionais, edições de novas funcionalidades e modelagens de processos que sejam implementados no sistema.

As CR's deverão ser fornecidas completas, com todo o hardware e software que a compõe. Neste conjunto devem estar inclusos todos os programas/ferramentas necessários à programação, instalação e operação das CR's. De forma a atender a quantidade de pontos do sistema.
As CR's devem ser equipamentos padronizados que suportam entradas e saídas analógicas e digitais e com sua respectiva CPU.

As CR's devem se interligar entre si e com a ET através de rede de campo com uma velocidade coerente com as necessidades do sistema.

As CR's devem permitir a comunicação com equipamentos microprocessados de terceiros, utilizando a rede de campo ou uma rede de comunicação secundária em outro protocolo aberto, como MODBUS ou BACnet.

Todas as CR's devem permitir a substituição sem a necessidade de alteração de fiação.

Todas as CR's devem ser independentes de unidades tipo mestres/escravos;
Seguindo a premissa de unidades autônomas e com inteligência distribuída, isto é, “stand alone”.

Todas as CR´s deverão ser instaladas quadros de automação (QAs). Estes quadros deverão atender aos quesitos de proteção mecânica e elétrica, contando com todos os componentes e atendendo às normas pertinentes.

O FORNECEDOR deverá optar pela desconcentração e padronização no uso das CRs, utilizando quadros de automação dedicados a cada equipamento, com controladoras de mesma configuração, tendo como parâmetro o critério técnico da distribuição de pontos.

8.1.4 DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Os descritivos de funcionamento aqui citados deverão ser utilizados para elaboração dos programas executáveis de lógica das Controladoras .

O Fornecedor do sistema deverá entretanto , elaborar fluxograma de lógica de funcionamento , para apreciação da fiscalização , e somente após aprovado seu conteúdo , iniciarem – se os trabalhos de desenvolvimento do programa .

O Fornecedor do sistema deverá também utilizar o memorial especifico referente a parte de mecânica, bem como o projeto mecânico (hidráulico) do sistema de ar condicionado para a utilização de SET POINTS descrito nestes.

8.1.4.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO

8.1.4.1.2 Central de Água Gelada

FUNCIONAMENTO DO SISTEMA :

No sistema projetado , a água , depois de resfriada nas unidades resfriadoras líquido , circulará a +/- 7 ^{o}C através da rede hidráulica , alimentando as serpentinas das diversas unidades climatizadoras .
Após a retirada do calor do ambiente , a água retornará às unidades resfriadoras para completar o ciclo de captação da carga térmica interna , a uma temperatura de +/- 12,5 ^{o}C .

O sistema de Água Gelada , será composto por um circuito hidráulico:

- SISTEMA PRIMÁRIO : As bombas de água gelada primárias (BAG-01/02/03), recalcam a água através da Unidades Resfriadora (UR-01) e os Climatizdores (fan-coil's e fancoletes).
- SISTEMA CONDENSAÇÃO: As bombas de água de condensação (BAC-01/02), recalcam a água através da Unidades Resfriadora (UR-01) e a Torre de arrefecimento instalada na cobertura.

Climatizadores, responsáveis pelo controle da vazão de Água Gelada através das serpentinas, em função da carga térmica instantânea de cada ambiente.

Operação de Controle da CAG

A operação da CAG deverá comandada por um rotina de software (Controle da Planta de Água Gelada) residente no painel gerenciador do sistema, que determinará através de metodologia, descrita a seguir, a real necessidade de funcionamento ou desligamento da Unidade Resfriadora e bombas em função de setpoint de temperatura desejado para fornecimento de água gelada para os climatizadores de ar - fan-coils.

As rotinas de seqüência da abertura e fechamento das válvulas, acionamento e desligamento de bombas, rodízios de bombas, bomba reserva, etc. deverão estar residentes no respectivo controlador e deverão estar em funcionamento de acordo com a necessidade de acionamento dos grupos resfriadores e bombas detectados pela rotina de controle da planta de água gelada.

A seguir estão descritos a rotina de funcionamento de controle da planta de água gelada e o detalhamento da rotina de acionamento/desligamento de bombas, torre e chiller.

BAG's - Bombas de Água Gelada (BAG-01/02/03)

Cada bomba terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições "SMA" (auto/desligado/manual);
Valor de corrente para status de funcionamento (saída analógica do inversor de frequência "VSD");
liga/desliga do motor/Inversor(VSD) da bomba;
Inversor de Frequência (VSD) – Parado/desligado;
Inversor de Frequência(VSD) – Em funcionamento motor rodando.

Operação de comando 220Vac (para cada motor):

O comando do SISTEMA DE AR CONDICIONADO(para cada motor) terá três funções distintas selecionáveis através da chave "SMA" Manual/"0"/Automático que são a seguintes(ver projeto):
Posição 1 – Manual

Nesta posição o comando dos motores estarão sendo habilitados por operação local através de botoeiras liga(SL) e desliga(SD) ;
Posição 0 – Desliga comando
Nesta posição o comando não será operado
Posição 3 – Automático
Nesta posição o comando dos motores estarão disponíveis para acionamento via Sistema de automação/Supervisão
Nota – As chaves Manual/"0"/Automático deverão atender a programação mostrada no projeto.

Nota:
1)Os modelos de Inversores de Frequência baseado no projeto são de referência Schneider,para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.

Os contatores de linha para desenergização dos inversores serão comandados através de contatores auxiliares (ver projeto).
O inversor deverá sinalizar motor operando (relé R4/RC) e energizado/ligado (relé FLC/FLA).
Não será feito controle de velocidade a entrada (AI/C-4...20mA) analógica está disponível para futuras, alterações de filosofia de comando.Está saída pode ser utilizada par acionar o inversor ou seja com sinal de 4mA motor desligado e 20mA aciona motor (liga).

A controladora também deverá ter interface de comunicação entre microprocessador da Unidades Resfriadora(chiller), e realizar os procedimentos de partida e parada da unidade , desligamento parcial das Unidade Resfriadora e bombas , conforme demanda térmica do sistema , desligamento das Unidade Resfriadora e bombas atendendo limites do controle de demanda de energia elétrica estipulado pela concessionária , etc.

BAC's - Bombas de Água Condensação (BAC-01/02)

Cada bomba terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições "SMA" (auto/desligado/manual);
Valor de corrente para status de funcionamento saída analógica (AO/C-4...20mA) do inversor de frequência "VSD");
liga/desliga do motor/Inversor(VSD) da bomba;
Inversor de Frequência (VSD) – Parado/desligado;

Inversor de Frequência(VSD) – Em funcionamento motor rodando.

Operação de comando 220Vac (para cada motor):

O comando do SISTEMA DE AR CONDICIONADO(para cada motor) terá três funções distintas selecionáveis através da chave "SMA" Manual/"0"/Automático que são a seguintes(ver projeto):
Posição 1 – Manual
Nesta posição o comando dos motores estarão sendo habilitados por operação local através de botoeiras liga(SL) e desliga(SD) ;
Posição 0 – Desliga comando
Nesta posição o comando não será operado
Posição 3 – Automático
Nesta posição o comando dos motores estarão disponíveis para acionamento via Sistema de automação/Supervisão
Nota – As chaves Manual/"0"/Automático deverão atender a programação mostrada no projeto.

Nota:
1)Os modelos de Inversores de Frequência baseado no projeto são de referência Schneider,para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.

Os contatores de linha para desenergização dos inversores serão comandados através de contatores auxiliares (ver projeto).
O inversor deverá sinalizar motor operando (relé R4/RC) e energizado/ligado (relé FLC/FLA).
Não será feito controle de velocidade a entrada (AI/C-4...20mA) analógica está disponível para futuras, alterações de filosofia de comando.Está saída pode ser utilizada par acionar o inversor ou seja com sinal de 4mA motor desligado e 20mA aciona motor (liga)

8.1.4.1.2 Torre de arrefecimento e Ventilador VE-01

TORRE DE ARREFECIMENTO

A Torre terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições "SMA" (auto/desligado/manual);

Valor de corrente para status de funcionamento (saída analógica do inversor de frequência "VSD");
liga/desliga do motor/Inversor(VSD) da torre;
Inversor de Frequência (VSD) – Parado/desligado;
Inversor de Frequência(VSD) – Em funcionamento motor rodando.

Operação de comando 220Vac (para cada motor):

O comando do SISTEMA DE AR CONDICIONADO terá três funções distintas selecionáveis através da chave "SMA" Manual/"0"/Automático que são a seguintes(ver projeto):
Posição 1 – Manual
Nesta posição o comando do motor da torre dependerá do termostato de imersão e "Flow Switch" ;
Posição 0 – Desliga comando
Nesta posição o comando não será operado
Posição 3 – Automático
Nesta posição o comando do motor da torre estará disponíveis para acionamento via Sistema de automação/Supervisão
Nota – As chaves Manual/"0"/Automático deverão atender a programação mostrada no projeto.

Nota:
1)Os modelos de Inversores de Frequência baseado no projeto são de referência Schneider,para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.

Os contatores de linha para desenergização dos inversores serão comandados através de contatores auxiliares (ver projeto).
O inversor deverá sinalizar motor operando (relé R4/RC) e energizado/ligado (relé FLC/FLA).
Não será feito controle de velocidade a entrada (AI/C-4...20mA) analógica está disponível para futuras, alterações de filosofia de comando.Está saída pode ser utilizada par acionar o inversor ou seja com sinal de 4mA motor desligado e 20mA aciona motor (liga).

Ajuste de rotação das Torres de Resfriamento de Água

· A rotação de ventilador deverá ser ajustada em função do desvio da temperatura de saída da água da torre comparado com o set point baseado em um looping PI.
· Observações :
· O "set point" deverá ser dinâmico baseado isto é, temperatura de bulbo úmido local + 3 oC.
· A temperatura de bulbo úmido deverá ser calculada pelo QA-TR-VE baseado nas medições de temperatura e umidade externa local.
· O ponto para instalação do sensor de temperatura da água deverá possui poço metálico.
· O Inversor de frequência (VSD) deverá comandar a rotação do ventilador entre 50 e 60 Hz sendo que quando a temperatura da água for inferior a 27 oC (ajustável) deverá entrar no modo “Espera ou desligado”
Nota – As chaves Manual/”0”/Automático deverão atender a programação mostrada no projeto.

FILOSOFIA PARA VENTILADOR VE-01

O Ventilador VE-01 terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 4 posições (local/Temporização/desligado/automático);
Pressostato diferencial instalado no insuflamento para status de funcionamento;
liga/desliga do motor para função local;
Rele diário/Semanal para temporização e modo de temporização;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave SMA, 4 posições (ver programação no projeto elétrico do QETRVE) tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Local - Nesta posição o motor do VE-01 estará sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Temporização- Nesta posição o motor de VE-01 será comandado por um Relé diário Semanal que será programado para seguintes funções de horário:
-Acionar VE-01 de segunda a Sexta-feira no horário de 7:00hs as 19:00hs;

"0" – Nesta posição o comando estará desligado para qualquer função;

Automático - Nesta posição o motor do VE-01 será comandados via controladora (desliga/liga) do QA-TR-VE, que também deverá fazer acionamento temporizado (Acionar VE-01 de segunda a Sexta-feira no horário de 7:00hs as 19:00hs).Deverá ser previsto um contato da chave SMA para informar a controladora que o motor está liberados para as funções Local/Temporização , quando ocorrer está informação o controladordeverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do motor do VE-01.

Falhas

Falha por sobrecarga motores dos fancoil's

Será feito através de disjuntor motor que deve ser fornecidos com contatos auxiliares (NA + NF) para intertravamento com comando e contato (NF) de defeito para informar falha de sobrecarga no motor para automação (NA). Está sendo previsto sistema de partida direta com disjuntor motor e contator com faixa de ajuste conforme projeto.

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

Sinalização

Sinalização de motor ligado (sinaleiro vermelho)
Sistema em automático (sinaleiro incolor)
Motor em falha (sinaleiro amarelo)

8.1.4.1.3 Seqüência de partida central água gelada:

Com a chave manual/auto posicionada em automático (de cada equipamento), inicia – se a operação de um conjunto (BAG's +BAC+torre+ UR) sendo que acionamento deverá ser feito conforme temporizações indicadas abaixo.

Confirmado o funcionamento das BAG's ,inicia - se a partida dos conjuntos Ur.

Rodízio por tempo:

O rodízio das bombas reservas de água gelada e Condensação, é feito a cada 10 dias ou em limite de horas trabalhadas a ser estipulado pela TJMG.

Em caso de defeito de qualquer grupo de equipamentos , inibe – se o rodízio por tempo deste grupo até que o defeito do equipamento seja "confirmado ".

Rodízio por Defeito:

O defeito de cada bomba é definido comparando o comando de liga/desliga com o valor de corrente de cada motor. Se a bomba for ligada e o valor de corrente estiver de ±15% acima (ou abaixo) valor nominal (ver projeto elétrico para estes valores) durante um período de aproximadamente 10 segundos, e caso também o contator de linha não for acionado,o software gravará o defeito da mesma em sua memória e acionará o equipamento que estiver em reserva.

O tempo de rastreamento do defeito das bombas é de 10 segundos após a partida do mesmo.

Caso haja um defeito no conjunto que se habilitou , o conjunto seqüencial entrará em operação, inibindo o rodízio por tempo até que o defeito seja "confirmado".

Caso haja condições de defeitos nas bombas , torre ou na UR (chiller), as saídas referentes a estes pontos serão desabilitados.

RESUMO PARA INTERTRAVAMENTOS LÓGICOS

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito em duas BAG's",bombas BAC's ou defeito no chiller(UR):

Desligar o conjunto "BAG/BAC/Torre – UR".

Indicar o alarme ocorrido e aguardar o "reset" manual através do comando da chave "Manual/Automático" correspondente (movimentação da posição "Automático para "0" retornando para posição Automático).

Quando ocorrer indicação de alarme chave"Manual/Automático" fora da posição automático, o controlador deverá:

Desligar ou inibir o funcionamento do equipamento correspondente a tal chave.

Indicar o alarme ocorrido e aguardar o "reset" manual , que deverá permanecer até que a esta chave retome a posição"Automático".

Quando o RFF indicar falta de fase em seu barramento o Controlador deverá

Desligar ou inibir o funcionamento de todos os equipamentos, e quando receber informação sinal deste relé restabelecido ,temporizar pelo menos 30 segundos para voltar a seqüência de partida.

Indicar o alarme ocorrido e aguardar.

0 controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos os equipamentos envolvidos. Quando da energização do controlador o mesmo deverá verificar todas as seguranças envolvidas para posterior ligamento, temporizado dos equipamentos.

0 controlador deverá efetuar o rodízio automático dos conjuntos BAG's e BAC's em função do tempo acumulado de operação das Bombas.

0 controlador deverá comandar o ligamento e desligamento dos Grupo Resfriadores(chiller's) e respectivas Bombas de Água Gelada ajustando a capacidade de geração a necessidade do prédio seguindo a seguinte seqüência:

0 ligamento automático do Grupo Resfriador (chiller's) - deverá ser executado da seguinte forma: 0 controlador deverá comandar o ligamento das bomba de Água Gelada "BAG's" e bombas de água de Condensação/torre e posteriormente o Grupo Resfriador.

0 desligamento automático do Grupo Resfriador deverá ser executado da seguinte forma: 0 controlador deverá aguardar o tempo para recolhimento do gás refrigerante e posteriormente comandar o desligamento das Bombas de Água Gelada/Condensação e torre.

Cada bomba elétrica centrífuga deverá possuir uma temporização para ligamento e temporizaçâo para desligamento (principalmente as BAG's, para recolhimento do gás refrigerante dos circuitos frigoríficos do chiller's).

TEMPORIZAÇÕES

DESCRIÇÃO	TEMPORIZAÇÃO	
	LIGAMENTO	DESLIGAMENTO
BAG 01/02/03	30 segundos	30 segundos
BAC-01/02	60 segundos	60 segundos
ENTRE LIGAMENTO DE CHILLER	2 minutos	----------
RODIZIO DAS BOMBAS RESERVAS	SEMANAL	----------

OBSERVAÇÕES GERAIS

Como segurança deverá ser interligado aos Grupo Resfriadores(Chiller's) os seguintes contatos em série:

- Contato auxiliar do chave de fluxo de água de gelada e condensação (Flow Switch),

8.1.4.1.4 *FILOSOFIA PARA FAN COIL's (TABELA 'A')*

Os FANCOIL's terão os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
sensor de corrente para status de funcionamento;
liga/desliga do motor de cada Fan coil;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave SMA, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição o motor será comandado via controladora (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave(SMA) para informar a controladora que o motor está liberado para função manual, quando ocorrer está informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.

Pressostato diferencial instalado no duto de insuflamento para status de funcionamento;

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do fancoil que estiver em falha ,bem como enviar sinal para atuador válvula 3 vias para que o mesmo fique na posição totalmente fechada.

Falhas

Falha por sobrecarga motores dos fancoil's

Será feito através de disjuntores motores que devem ser fornecidos com contatos auxiliares (NA + NF) para intertravamento com comando e contato (NF) de defeito para

informar falha de sobrecarga no motor para automação (NA). Está sendo previsto sistema de partida direta com disjuntor motor e contator com faixa de ajuste conforme projeto.

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

Sinalização

Sinalização de motor ligado (sinaleiro vermelho)
Sistema em automático (sinaleiro incolor)
Motor em falha (sinaleiro amarelo)

Filosofia Para Controles

A controladora receberá informações do sensor de temperatura instalado no duto de retorno de cada fan coil , conforme indicado em projeto , com este sinal a controladora enviará sinal (2...10Vdc) em algoritmo “PI” , para atuador (VIA QUADRO QE-FC-TABELA “A”, PARA QUE SE POSSA FAZER INTERTRAVAMENTO COM CONTROLADOR DE OPERAÇÃO MANUAL) de válvula três vias de cada fancoil, desta forma controlando proporcionalmente a temperatura do ambiente.
Será também monitorada a temperatura de insufla mento para se ter dados de desempenho de cada fan coil.
O sinal temperatura para atuador, somente será liberado para válvula se confirmado a condição (status) de cada fan coil , independente da condição de manual / automático .

O Setpoint deverá atender ao valor apresentado no item do descritivo de mecânica.

Resumo de intertravamentos para Fan Coil’

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito no Ventilador" ou indicação de alarme "chave SMA" fora da posição automático o controlador deverá,.
Desligar o ventilador;
Indicar o respectivo alarme;
Fechar a válvula moduladora de vazão, manter a indicação do respectivo alarme até que a "chave SMA" seja "ressetada" manualmente (movimentação da posição"Automático" para "0" retornando para a posição "Automático");
Monitorar a temperatura ambiente; Quando o condicionador de ar for desligado pelo controlador, a válvula moduladora de vazão deverá ser fechada.

0 controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos equipamentos envolvidos.

No caso de falta de energia elétrica, o controlador deverá promover o desligamento do equipamento. Após o restabelecimento do fornecimento de energia, o religa mento do mesmo deverá ser temporizado.
0 Controlador deverá modular a válvula de controle de vazão de água circulante, na serpentina e função do desvio da temperatura medida pelo sensor, comparado com os respectivos "set-points através de "looping" proporcional ou proporcional + integral.

8.1.4.1.5 *FILOSOFIA PARA GABINETES DE VENTILAÇÃO GV-01 A GV-06*

O Ventilador “GV” terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (Manual/desligado/automático);
Pressostato diferencial instalado no insuflamento para status de funcionamento;
liga/desliga do motor para função local;
Rele diário/Semanal para temporização e modo de temporização;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave SMA, 3 posições (ver programação no projeto elétrico do QEVETABB) tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Local - Nesta posição o motor do “GV” estará sendo liberados através de botoeiras liga desliga.
“0” – Nesta posição o comando estará desligado para qualquer função;

Automático - Nesta posição o motor do “GV” será comandados via controladora (desliga/liga) do QA-VE-TABB, que também deverá fazer acionamento de intertravamento com os respecticvos “fancoletes” que são atendido por este gabinete de ventilação (Ver item 4.5 do memorial de ar condicionado parte de mecânciaca).Deverá ser previsto um contato da chave SMA para informar a controladora que o motor está liberados para as funções Local/Temporização , quando ocorrer está informação o controladordeverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do motor do "GV".

Falhas

Falha por sobrecarga motores dos fancoil's

Será feito através de disjuntor motor que deve ser fornecidos com contatos auxiliares (NA + NF) para intertravamento com comando e contato (NF) de defeito para informar falha de sobrecarga no motor para automação (NA). Está sendo previsto sistema de partida direta com disjuntor motor e contator com faixa de ajuste conforme projeto.

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

Sinalização

Sinalização de motor ligado (sinaleiro vermelho)
Sistema em automático (sinaleiro incolor)
Motor em falha (sinaleiro amarelo)

8.2 **Filosofia Operacional Para Controlador Dos Chiller(UR-01):**

O controlador (fornecido de fábrica com o chiller) para controle do chiller UR-01 deve seguir as seguintes diretrizes:

- Todas as informações necessárias para o seu controle, deverão ser ligadas ao controlador e este será o responsável pelo controle total do equipamento;

- Todos os dispositivos de proteção, sensores e atuadores, deverão ser monitorados e comandados individualmente em cada ponto de entrada ou saída do controlador, não sendo permitido colocar informações em série, intertravamentos elétricos ou qualquer lógica externa ao controlador. O objetivo é proporcionar o diagnóstico remoto do equipamento através dos Sistema supervisão do TJMG;
- A IHM local deverá ter em seu display, no mínimo 2 linhas com 20 letras de informação, e possuir teclas para acionamento, permitindo assim a leitura de parâmetros, variáveis, alarmes, configuração dos set points, parâmetros de controle e atuação direta nos pontos de controle.
  Deverá ser possível a leitura de todas as variáveis, mudança de set points e

comandos de partida
através da interface de comunicação, permitindo assim o gerenciamento remoto do equipamento;

- Em caso de defeito no Chiller, o controlador deve informar em sua IHM a descrição do defeito, ou defeitos, e armazenar um mínimo de 200 eventos anteriores com data e hora, com o objetivo de facilitar e agilizar a manutenção;
- Deverá ser fornecido o arquivo do programa aplicativo, em CD-ROM, para permitir a reprogramação, ou recarga do aplicativo do controlador, caso aconteça a necessidade de substituição;
- A CONTRATADA deverá fornecer junto com o equipamento, todos os procedimentos detalhados, e mostrando passo a passo, como executar a operação, manutenção, configuração e substituição dos componentes que envolvem o sistema de controle;
- Controle deverá possuir uma rotina para partida em modo manual ou local do Chiller. Nesta situação, o mesmo deve ativar uma memória, para informar a condição de operação Manual ao sistema de Automação, através da rede de comunicação;
- O chiller deverá possuir transmissores de pressão com saída 4-20mA, nas linhas de sucção e descarga de cada compressor, para permitir a monitoração das pressões e geração de gráficos para manutenção preditiva ;
- O controlador do chiller deverá estar integrado ao sistema de automação central, via rede de comunicação “BACnet” (Conforme padrão ASHRAE).

OBS.: A CONTRATADA poderá Fornecer o Chiller com o controle original, porém este deverá vir com uma Interface (para protocolo BACnet) , que permita que o Sistema de Automação do TJMG o controle total. Deverá fornecer a documentação completa do Protocolo com os registros utilizados para controle e monitoração do Sistema.

8.3 - Climatizador de ar do Tipo “FANCOLETE” de ambiente

O controlador (fornecido de fábrica com o fancolete) para controle do climatizador tipo “Fancolete” deve seguir as seguintes diretrizes de automação:

- Controlador de Zona Digital para Fancoil com seguintes caracterisitcas:

- Entradas analógicas: temperatura de zona, temperatura da água que entra ou sai, temperatura do ar de descarga, set point da temperatura de zona, interruptor de modo do ventilador;
- Entradas binárias: ocupação, transbordo de condensados, baixa temperatura da água, proteção de baixa pressão, proteção de alta pressão;

- Saídas: válvula de controle temperatura (válvula 2 vias comando On-Off), liga/desliga do ventilador Fan coil: ventilador alto, ventilador médio, ventilador baixo;
- Este controlador do Fancolete deverá estar integrado ao sistema de automação central, via rede de comunicação "BACnet" (Conforme padrão ASHRAE).
- Interligação com o Controlador remoto (sensor de zona);

Nota:

1) A alimentação disponível para fancolete é 220V/2f/60Hz caso o controlador seja fornecido com tensão diferente (ex. 24V) o mesmo deve ter fornecido com transformador.
2) Os contatos de saídas para válvula de 2 vias e acionamento do ventilador devem suportar o acionamento destas cargas, caso contrário deverá ser fornecidos relé auxiliares.

- Controle remoto com fio (Sensor de Zona Inteligente), para controle automático das funções da unidade, display em cristal líquido com indicação de temperatura, e interligação ao controlador de zona descrito acima, com as seguintes características:

- Opção: uso fan coil;
- Acionamento ventilador 3 velocidades (alto, médio, baixo);
- Comando: Automático/desliga/liga/cancela;
- Ajuste de "SET POINT";
- Sensor de temperatura;
- Cabo de interligação entre controle remoto (Sensor de Zona Inteligente) e Controlador de Zona Digital do Fan coil.

Controle de temperatura
Durante o funcionamento do sistema as condições ambientais estabelecidas deverão ser mantidas automaticamente por meio de sensores de temperatura, instalados na entrada de ar de retorno no interior das casas de máquinas, que comandarão as válvulas de 2 vias, instaladas na saída da água dos climatizadores.

8.4 **Interface Homem Máquina (IHM):**

Deverá ser instalado no quadro de automação da central de água gelada (QA-CAG), uma interface, de forma a permitir o acesso a todos os parâmetros de todo o processo de automação central de água gelada.
A IHM deverá apresentar indicações de eventos, histórico de alarmes, (ambos com data e hora do evento), relação de alarmes presentes,
A IHM deverá permitir ao operador, colocar qualquer equipamento em estado de manutenção, para que o operador possa executar a manutenção do equipamento em segurança, e sinalizando para o sistema de supervisão da TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES que o mesmo se encontra em manutenção, bloqueando assim, qualquer alarme de defeito relacionado ao equipamento em reparo, permanecendo o alarme de Equipamento em Manutenção.

8.5 ESPECIFICAÇÕES PARA INSTRUMENTAÇÃO A SER FORNECIDA :

Sensor Transmissor de Pressão Diferencial para Ar :
Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 a 20 ma linear, faixa de trabalho a ser definida conforme aplicação específica , precisão de 0,5% em fundo de escala , tempo de resposta de 15 ms . temperatura de trabalho até 40° C .

Pressostato Diferencial para Ar :
Deverá ser do tipo eletromecânico , com diferencial e setpoint ajustáveis , proteção IP 54, faixa de trabalho 0,2 mbar a 3,0 mbar , pressão máxima de operação 50 mbar , temperatura de trabalho de – 20 ° à 85° C , contatos SPDT , sem bornes expostos .

Sensor Transmissor de Corrente :
Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , com contato NA-250V , faixa de 0 a 50 ampères , isolação para 600 v. , freqüência de 10 a 80 Hz +/- 1% , precisão de 0,5% em fundo de escala , tempo de resposta de 150 ms . temperatura de trabalho até 60° C .

Sensor Transmissor de Temperatura :
Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 à 20 ma linear , faixa de leitura a ser definida conforme aplicação específica , elemento sensor tipo Platina 100/1000 □ RTD ou similar , precisão de +/- 0,1% , com os seguintes tipos de construção, conforme aplicação :

- ⇨Ambiente : construção em caixa plástica injetada , de design atrativo , de modo a não comprometer os aspectos estéticos dos ambientes , fixação em caixa padrão 4x2 , a serem instalados à 1,80m do piso acabado , em locais apontados em projeto .
- ⇨Imersão : construção em caixa metálica , grau de proteção IP54 , elemento sensor de 150mm de comprimento , que deverá ser fornecido juntamente com poço de aço inox

304 , com rosca de ½ " BSP , a serem instalados nas tubulações de água , conforme apontado em projeto .

⇨Dutos : construção em caixa metálica , grau de proteção IP54 , elemento sensor de 150mm de comprimento , que deverá ser fornecido com suporte para fixação do mesmo , caso necessário , a serem instalados nos dutos de ar condicionado , conforme apontado em projeto .

Sensores Transmissor de Pressão para água :
Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 a 20 ma linear , faixa de leitura a ser definida conforme aplicação específica , com precisão de 0,5% em fundo de escala , temperatura de trabalho de 0℃ à 70℃ , que devera suportar sob pressão de até 5 vezes o valor da faixa de trabalho , com estabilidade de desvio de leitura inferior à 0,25% durante 1 ano de uso .

Sensores de Nível :
Serão do tipo relê de nível e eletrodos , alimentados em 220vac. ,montagem em trilhos DIN , com contatos SPDT e serão abrigados dentro dos painéis de automação . O numero de eletrodos
Um eletrodo de nível mínimo, um eletrodo de nível máximo e um eletrodo de referência nível alto devendo ser do tipo pendulo constituído de um aponta sensora de aço-inox e carcaça protetora de ABS .

Válvulas Motorizadas Proporcionais Três Vias de Controle de Vazão de Água :
Deverão ser do tipo globo , construídas em bronze ASTM – A – 62 fundido , conexões em rosca BSP até a bitola de 2 ", e conexões de flanges norma ANSI para bitolas iguais ou superiores à 2 ½ ", com hastes ascendentes em aço inox SI 304 , pressão máxima de trabalho 17,5 bar à 80° C para uso em água
Os atuadores das válvulas deverão ser do tipo eletrônico , com acoplamento direto ao eixo da válvula , caixa em plástico injetado , preferencialmente alimentados em 24 Vac. , sinal de controle 2 – 10Vdc , dimensionados para torque apropriado em cada aplicação .
Possuir contatos de fim de curso para indicação de posicionamento aberta e fechada;
Possuir haste ou volante para acionamento em manual;
Possuir mostrador de posição;
Deverá ser apresentado a memória de cálculo para o selecionamento da válvula de acordo com o coeficiente de vazão e torque do atuador , para aprovação da fiscalização .

8.6 **INVERSORES DE FREQUÊNCIA:**

Os conversores de freqüência deverão ser adquiridos com a seguintes características:

Tipo:..... micro processado
Principio de comando do motor:..... *MLI – Modulação por Largura de Pulsos*
Faixa de freqüência de saída:..... 0,1 ... 500 Hz
Faixa de tensão de saída:..... 0 à tensão nominal
Gama de velocidade:..... 1 ... 10
Sobreconjugado transitório:..... 110% do conjugado nominal do motor durante 60 segundos
Isolação galvânica: ..... Isolação galvânica entre potência e controle
Grau de proteção IP21
Parametrização por software: os dados não deverão ser perdidos em caso de falta de energia. A parametrização deverá ser possível via rede de comunicação de dados.
Comunicação : ..... Ligação Serial multiponto RS 485, protocolo MODBUS, integrado ao inversor
Resistência de isolação a terra ..... >500MΩ(isolação galvânica) a 500V(Vcc)

Interface Homem/Máquina

Terminal de operação deve ser fornecido com inversor e tem com finalidade de promover as parametrizações, comandar e regular o inversor. Memorizar e carregar as configurações (4 arquivos de configuração memorizáveis no mínimo)

Características de Sinais de Entrada/Saída de Comando e Controle

Entrada

a) Sinal Liga Inversor:
Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1∅ - ± 10%, o Inversor permanece ligado com a presença do sinal, o Inversor desliga na ausência do sinal.

b) Sinal para comutação Local/Remoto do comando Liga/Desliga:
Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1∅ - ± 10%, com o sinal em nível “1” o Inversor recebe comando do “Local”, com o sinal em nível “0” o Inversor recebe comando do “Remoto”.

c) Sinal para comutação Local/Remoto do sinal de referência de velocidade:
Sinal digital – Tensão: 24Vcc -1∅ - ± 10%, com o sinal em nível “1” o Inversor recebe a referência de velocidade do “Painel de

Comando Local" (potenciômetro no painel junto ao equipamento acionado), com o sinal em nível "0" o Inversor recebe a referência de velocidade de " Remoto"

d) Sinal de referência de velocidade:
Sinal analógico 4 – 20mA com isolação galvânica.

Saída

a) Sinal para sinalização de Inversor funcionando:
Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1∅ - ± 10%, sinal através de contato seco (3A) sendo que sinal em nível "1" significa equipamento funcionando e sinal em nível "0" significa equipamento parado (o equipamento funcionando significa que o Inversor está aplicando freqüência/ tensão no motor e conseqüentemente o motor deve estar rodando).
b) Sinal para sinalização de defeito geral (soma de defeitos) no Inversor:
Sinal digital - tensão: 24 Vcc - 1∅ - ± 10%, sinal através de contato seco (3A) sendo que sinal em nível "1" significa equipamento sem defeito e sinal em nível "0" significa equipamento com defeito.
c) Sinal para indicação remota de corrente do motor:
Sinal analógico 4 – 20mA com isolação galvânica.
g) Sinal para indicação remota de velocidade do motor:

OBS.: todos estes sinais, tanto entradas quanto saídas, discretos e analógicos, poderão trafegar opcionalmente na rede de comunicação de dados.

Características Principais Requeridas para o Inversor

O Inversor deverá ser do tipo PWM com circuitos de lógica e potência isolados utilizando tecnologia IGBT, possuir display e teclado de programação incorporados.
Deverá possuir "correção vetorial" ou "controle direto de torque".
Possuir proteção contra sobrecarga, curto circuito, subtensão e sobretensão, proteção contra inversão de fases na entrada, proteção contra perda de fase (na entrada do painel e saída para o motor), proteção contra transientes na linha de alimentação CA.
Possuir indicação de tensão de entrada, corrente de entrada, FP, freqüência de saída.
Possuir características tensão/freqüência constante.
Possuir filtros de harmônicos incorporados.

Possuir nível de distorção harmônica abaixo de 3% - Possuir fator de potência (FP) maior que 0,95.
Suportar sobrecarga de 110% durante 1 minuto.
Possuir display e teclado de programação fixos na porta de tal forma a permitir programação sem a necessidade de abrir os painéis.
Possuir indicações de tensão, corrente e freqüência de saída no display.
Fornecer cartão de comunicação protocolo (MODBUS).
Deverá ter possibilidade de comunicação em rede. Todos os comandos do Inversor devem ser feitos através desta rede (liga/desliga, velocidade de referência), assim como a leitura de todos os estados do Inversor (funcionando, sobrecarga atuada, curto circuito, subtensão, sobretensão, seccionadora aberta, fusível atuado, etc.). Eles também deverão permitir a leitura de corrente, tensão e FP de entrada através de porta serial, com interface de comunicação.
Circuitos de proteção:

a) sobre e subtensão
b) sobre corrente no Inversor
c) sobre temperatura
d) curto-circuito na saída do Inversor
e) fuga à terra
f) travamento na sobre corrente e sobretensão.

Função de controle PI.
Sobrecarga térmica eletrônica.
Memória de falha dos últimos 4 eventos.
Compensação de escorregamento.

8.6 **PONTOS DE CONTROLE**

VER PROJETO DE AUTOMAÇÃO folhas 01 A 03 do projeto;

9 **INSTALAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS**

9.1.1 A Contratada deverá fornecer à Contratante, obrigatoriamente, antes do inicio de todo e qualquer serviço, os Manuais, Catálogos e outros documentos, referentes aos equipamentos a serem instalados;

9.1.2 Todos os equipamentos deverão ser instalados de acordo com as Normas Técnicas pertinentes e as orientações e recomendações técnicas dos manuais dos fabricantes;

9.1.3 A instalação dos equipamentos e dispositivos dos sistemas automação e controle deverão ser efetuada por profissionais treinados e de alto nível técnico;

9.1.4 A Contratada deverá utilizar todos os equipamentos e ferramentas indicadas pelos fabricantes para a instalação dos mesmos;

9.1.5 DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma NBR 5410 da ABNT (abril/2005)"Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimentos". Deverá ser feita em eletrodutos rígidos, metálicos(conforme NBR-13057), com diâmetro mínimo de 3/4", fabricação Apolo ou equivalente, e ou bandejas de chapa lisa. A descida para painéis, quadros, equipamentos e motores deverá ser feita em eletrodutos. Todas as ligações dos eletrodutos aos motores deverão ser feitas através de conduítes metálicos flexíveis com comprimentos nunca superior a 1,5 m até a caixa terminal.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estar contidos em canaletas, bandejas ou eletrodutos aparentes. Nas derivações de eletrodutos e descidas para equipamentos ou motores deverão ser utilizados conduletes, de conexão do tipo roscada, de alumínio fundido com parafusos e com vedação de borracha, fabricação Peterco ou Wetzel. 0 condutor mínimo a ser empregado deverá ser de 1,5 mm2 (controle) e 4,0 mm2 (força).

Os cabos de controle deverão ser do tipo singelo, classe 750V, isolamento em PVC 70ºC, não propagante de chamas, tipo Pirastic Antiflan da Prysmian ou Equivalente.

Os cabos de força deverão ser tetra polares até a seção de 25,0 mm2 singelos acima desta seção, classe de isolação 0,6/1,0kV, isolamento térmico em EPR, do tipo Eprotenax da Prysmian ou Equivalente.

Aterramento

Todas as carcaças metálicas de motores e equipamentos, tubulações metálicas, painéis elétricos e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente ao condutor de proteção PE de seção adequada ao circuito de força correspondente, conforme NBR5410(abril/2005).

9.1.6 CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO

9.1.6.1 **QUADRO QECAG:**

CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS:

Deve atender a folha de dados apresentada nos projetos de cada quadro.

Deveram ser formado por quadro modulares de dimensões padronizadas e aparafusadas lado a lado definido como CCM-Fixo;

Caso o fornecedor opte para não instalação de placas de acrílico estes barra mentos deverão possuir revestimento de material termo contrátil em cores diferenciadas por fase. As conexões e demais partes vivas deverão ser protegidas contra toque acidental através de placas de policarbonato .
Todas as partes metálicas não condutoras dos QECAG deverão ser ligadas a uma barra geral de cobre para aterramento. Esta barra deverá ser instalada na parte inferior traseira das seções verticais, cobrindo toda a extensão dos QECAG e deverá ser dimensionada para uma corrente de curto para terra de intensidade, no mínimo, igual à máxima corrente de curto trifásico no equipamento.
Deverão ser fornecidos dois terminais para cabos bitola 35 a 70 mm2, um em cada extremidade da barra de terra; tipo GBM26.
O QECAG deverá ser fornecido com terminais adequados ao recebimento dos cabos alimentadores, conforme relação de cargas apresentada na lista de materiais.
As saídas dos circuitos de controle serão feitas por meio de blocos terminais tipo bornes identificados de acordo com os diagramas elétricos, e deverão possuir reserva de 20%. A interconexão de bornes (“JUMPER”) deverá ser executada com barras de conexão e parafusos.
Os blocos terminais serão fixados em trilhos apropriados e dispostos em ângulo de 45 graus. As saídas dos circuitos de força serão através de garras de força extraíveis e independentes das do circuito de controle.
As saídas dos circuitos de controle sob hipótese alguma poderão servir para saída de circuitos de força.
Os bornes de comando não deverão ser posicionados entre os barra mentos de força impossibilitando a manutenção.
Deverá ser instalado microswitch para comando da iluminação interna (fluorescente) dos cubículos , com inversor , a iluminação deverá ser fornecida para a carga requerida. A alimentação deste sistema deverá ser retirada antes do disjuntor geral.
Outros dispositivos tais como luminárias internas, tomadas e resistores de aquecimento deverão utilizar a tensão de 220V.

O QECAGs deverá ser fornecido com toda a fiação e ligações internas executadas na fábrica.
Todos os condutores deverão ser livres de emendas ou derivações.
A fiação deverá ser feita por meio de condutores extra flexíveis formados de fios de cobre encordoados seguindo a norma NBR-IEC-60439.
Os condutores de força deverão ser de cobre, com isolamento EPR para 0,6/1kV, anti-chama e seção mínima de 4 mm^2.
Os condutores de controle deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico para 750V, anti-chama e seção mínima de 1,5mm2 para sinais de tensão e 2,5mm^2 para sinais de corrente.
Toda a fiação deverá ser instalada em canaletas apropriadas, fixadas no interior dos compartimentos, fabricadas em material não propagante de chamas.
Todas as fiações dos QECAG referentes a intertravamentos externos(pressostatos,bóias), bem como fiação para ligações para automação deverá se levada a régua de bornes de modo a facilitar a interligação com equipamentos fornecidos por terceiros.
Não mais que dois condutores poderão ser conectados a cada borne.
Todos os materiais deverão ser do tipo a compressão. Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos, capacidade mínima de 1,25 IN, com mínimo de 15A. Conexões a TC's deverão ser, obrigatoriamente, com terminais tipo olhal.
O seu isolamento deverá ser para, no mínimo, 600 V.
Bornes terminais em que os parafusos atuem diretamente sobre os caso ou que empreguem terminais tipo mola, não deverão ser utilizados.
Os bornes deverão possuir elementos de identificação do tipo removível.
Os blocos terminais e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso, pela parte frontal de cada cubículo.
Quando não indicado em contrário na Folha de Dados, a saída dos cabos de força e controle deverá ser por baixo do cubículo.
Toda fiação deverá ser identificada com anéis de plástico (anilhas) colocáveis sobre pressão, não se permitindo fitas numeradas.
A Identificação deverá ser a mesma utilizada nos desenhos e diagramas do projeto.
Os bornes terminais deverão ser duplamente identificados, isto é, na entrada e saída dos bornes, utilizando elementos de identificação do tipo removível.
A fiação dos painéis QECAG deverão ser toda executada na fábrica, não sendo aceita nenhuma execução da fiação no campo, exceto a necessária para permitir a interligação dos diversos módulos dos painéis.

Painel elétrico auto-sustentável possuindo a seguinte especificação:

- Grau de proteção IP-40 (Minimo);
- Fecho tipo universal;
- Porta documentos DIN A4;
- Estrutura: Chapa de aço bitola 3,8mm
- Porta e tampa traseira: Chapa de aço bitola 14
- Tampa superior: Chapa de aço bitola 16
- Pintura:
- Placa de montagem : Laranja.
- Portas e estrutura: esmalte a base de epóxi cinza RAL 7032;

•Acessórios conforme projeto

•Barramento de cobre eletrolítico, pintado conforme NBR-IEC-60439(ULTIMA REVISÃO),ou seja:

Fase R..... azul escuro
Fase S..... branco
Fase T..... violeta
Neutro..... azul claro
Terra.....verde

Todo o conjunto do quadro deverá ser aterrado adequadamente inclusive todas as portas dos painéis (atender ao prescrito na NBR IEC 60439).

TESTE A SEREM REALIZADOS:

O QECAG deverá ser completamente pré-montado na fábrica para ser submetido aos testes de rotina.

a) Teste de Rigidez Dielétrica ;
b) Teste de Continuidade;
c) Teste de comando e operação;
d) Teste de tensão aplicada (valores para este teste devem atende a NBR-IEC-60439;
e) Teste de pintura;

9.1.6.3 **Quadros ventiladores e fan coil's :**

Para fixação em parede possuindo as seguintes especificações:

- Grau de proteção IP-40 (Minimo);
- Fecho tipo universal;
- Porta documentos DIN A4;
- Estrutura: construção Monobloco, de aço laminado a frio de 1,2/1,5mm
- Pintura:
- Placa de montagem : Laranja.
- Portas e estrutura: esmalte a base de epóxi cinza RAL 7032;
- Acessórios conforme projeto
- Barramento de cobre eletrolítico, pintado conforme NBR-IEC 60439(ULTIMA REVISÃO), ou seja:
  - Fase R..... azul escuro
  - Fase S..... branco
  - Fase T..... violeta
  - Neutro..... azul claro
  - Terra.....verde

  Todo o conjunto do quadro deverá ser aterrado adequadamente inclusive todas as portas dos painéis (atender ao prescrito na NBR IEC 60439).

9.1.7.1 ESPECIFICAÇÃO PARA COMPONENTES ELÉTRICOS(TODOS OS QUADROS)

- Disjuntor geral de desligamento tripolar termomagnético em caixa Moldada , tipo “NS” para corrente entre IN=100,0 A a IN=1600,0 A e do TIPO C-60N (CURVA PARA MOTORES) para correntes inferiores a IN=80,0 A ref.: SCHNEIDER ou Equivalente;
- Disjuntor para comando bipolar e mono polar do tipo C-60N (curva C) ref.: SCHNEIDER ou Equivalente;
- Disjuntor motor para proteção dos motores tipo GV2 com faixa conforme projeto ref.: SCHNEIDER ou Equivalente;
- Contatores tri polares categoria AC-3 para partida de motores ref.: SCHNEIDER ou Equivalente;
- Identificação adequada dos componentes e cabeação com anilhas. (não é permitido o uso de fita tipo ‘’ROTEX’’), sendo que a identificação deverá ser seqüencial ao terminal conectado;
- Plaquetas externas de identificação deverão ser em acrílico fundo preto e letras brancas, fixadas com rebite plástico apropriado.

As ligações auxiliares devem ser executadas com cabos nas bitolas adequadas, e os

bornes devem ser numerados.

A anilhamento deve ser numerado conforme indicado no projeto.

A tensão de comando será de 220V conseguido ENTRE FASES.

Prever a cabeação com cabos coloridos para facilitar a identificação, da seguinte forma:

Circuito de carga..... preto
Circuito de controle CA(CORRENTE ALTERNADA)..... cinza
Circuito de controle CC(CORRENTECONTINUA),.....vermelho (positivo)
Circuito de controle CC(CORRENTE CONTINUA).....azul (negativo)
Conexões ao primário trafo de controle..... preto

- Produto: **ELETRODUTOS RÍGIDOS E ACESSÓRIOS**

Tipo: eletroduto Metálicos conforme NBR-13057, em barra de 3 metros, com luvas e curvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno).
Fabricante: Apolo ou equivalente.
Aplicação: Constituição de infra-estrutura de tubulações aparentes para passagem de circuitos de energia.

- Produto: **BUCHAS, ARRUELAS E BOXES**

Tipo: Metálicas de Alumínio.
Fabricante: Wetzel ou equivalente
Aplicação: Terminações de eletrodutos metálicos, nas conexões com os Quadros.

- Produto: **CONDULETES**

Tipo: Corpo e tampa em alumínio injetado de alta resistência mecânica e à corrosão e isentas de rebarbas em seu interior ou roscas, tipo conforme indicado em projeto.
Fabricante: Wetzel ou equivalente
Aplicação: Tubulações aparentes de elétrica .

- Produto: **ELETROCALHA/PERFILADOS E ACESSÓRIOS**

Tipo: Galvanizado a fogo (chapa #16), com tampa , Dimensões conforme indicado em projeto.
Fabricante: Mega ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia, conforme projeto/detalhes.

- Produto: **DUTO AÉREO PERFURADO E ACESSÓRIOS**

Tipo: Galvanizado a fogo (chapa#16), tipo conforme indicado em projeto.
Fabricante: Sisa ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia, conforme projeto/detalhes.

- Produto: **ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO**

Tipo: Tirantes, perfilados e abraçadeiras.
Fabricante: Sisa ou equivalente.
Aplicação: Suportes de eletrodutos, quadros, eletrocalhas, dutos, etc., conforme detalhes.

- Produto: **QUADRO DE AUTOMAÇÃO (QA)**

Tipo: De Sobrepor, em chapa metálica, com barra de terra, grau de proteção IP55, conforme detalhes em projeto.
Fabricante: Rittal ou equivalente.
Aplicação: Quadro de automação.

- Produto: **ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL**

Tipo: Com proteção em PVC SEAL TUBE.
Fabricante: Blindas, Paschoal Thomeu ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia.

- Produto: **DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

Tipo: Mini disjuntores padrão DIN (europeu), curva C, conf. IEC 947-2 e NBR-5361, 250V, 60 Hz
Fabricante: SCHNEIDER ou equivalente.
Aplicação: Proteção dos circuitos elétricos, instalados no interior dos Quadros de Distribuição de Circuitos.

- Produto: **SUPRESSOR DE SURTO**

Tipo: Modular, Monofásico, 40 kA, 230/400 V
Fabricante: Entrelec ou equivalente.
Aplicação: Instalados nos Quadros de Distribuição de Circuitos para proteção contra surtos de Tensão.

Produto: **CONTATORES DE POTÊNCIA**

Tipo: Contator de potência , Trifásico, Tensão de Comando de 220V, 60 Hz, Corrente nominal para classe AC-3, com contatos NA+NF, modelo séries D+F, conforme projeto.
Fabricante: SCHNEIDER ou equivalente.
Aplicação: Seccionar o barramento normal.

- Produto: **FIOS E CABOS 750V**

Tipo: Cabos de cobre, flexíveis (encordoamento classe 4) com isolação de PVC não propagante à chama ou de gases tóxicos, classe de isolação 450/750 V, Pirastic flex.
Fabricante: Prysmian ou equivalente.
Aplicação: Circuitos terminais.

- Produto: **FIOS E CABOS 0,6/1,0kV**

Tipo: Cabos de cobre, flexíveis (encordoamento classe 4) com isolação de EPR não propagante à chama ou de gases tóxicos, classe de isolação 0,6/1,0kV, Eprotenax.
Fabricante: Prysmian ou equivalente.
Aplicação: Circuitos terminais.

- Produto: **FITA ISOLANTE**

Tipo: Scotch nº 33.
Fabricante: 3M do Brasil Ltda ou equivalente.
Aplicação: Emendas de fios dos circuitos terminais.

- Produto: **ETIQUETA PARA IDENTIFICAÇÃO**

Tipo: Auto Colante
Fabricante: Brady ou Panduit

Aplicação: Rede de lógica/elétrica/QDA/Racks

- Produto: **TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO**
Tipo: terminal tipo anel, espessura 0,81 mm, para cabos em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo de eletrodeposição
Fabricante: MAGNET, BURDY, ou equivalente
Aplicação: terminação de cabos flexíveis na ligação de barra mentos

- Produto: **TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO**

Tipo: terminal tipo agulha , espessura 0,81 mm, para cabos em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo de eletrodeposição
Fabricante: CONEXEL ou equivalente
Aplicação: terminação de cabos flexíveis em disjuntores e tomadas.

10.1 CERTIFICAÇÕES TESTES E VERIFICAÇÕES NO CAMPO - VERIFICAÇÂO.

Até 30 (trinta) dias corridos antes da data prevista para o inicio do Comissionamento e Operação Assistida, a Contratada deverá enviar para apreciação e aprovação da TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES um roteiro / cronograma detalhado das atividades do Comissionamento – Manual de Comissionamento;

Deverão ser fornecidos os nomes, dados profissionais e técnicos, horários e turnos de trabalho e as funções dos funcionários que trabalharam pela Contratada em cada local ou Unidade;

O plano de trabalho da Contratada deverá abranger todas as posições de trabalho envolvidas (salas de controle, guaritas, mesas de operação, suporte a sistemas e instalações etc);

A verificação será constituído da verificação detalhada dos itens abaixo, seguindo o correspondente Manual de Comissionamento aprovado pela Contratante:

Se todo o escopo contratado foi fornecido;

Se todos os equipamentos, "*software's"* e sistemas instalados possuem as características especificadas no Memorial / Projeto;

Se todos os serviços foram prestados com a qualidade contratada;

Se toda Documentação “Como Construído” foi entregue;

Se o Treinamento foi executado.

O Manual de Comissionamento deverá no mínimo:

Abranger, citar e itemizar todos e cada um dos *hardwares*, *softwares* e serviços do escopo de fornecimento;

Descrever (ou fazer referências a descrição em outros manuais) todas as especificações de cada item;

Informar o resultado esperado de cada item;

Prever dois espaços em branco para serem preenchidos durante o comissionamento; o primeiro espaço em branco será destinado a anotação dos resultados obtidos em campo e no segundo espaço em branco serão anotados os comentários referentes a comparação entre os resultados esperados e os obtidos

Os trabalhos de verificação só serão iniciados após a conclusão satisfatória dos seguintes itens:

Todos os sistemas (*hardware e Software*) instalados e funcionando completamente;

A documentação de “Como Construído” entregue;

Treinamentos de operação e manutenção ministrados e aceitos;

O manual de comissionamento aprovado;

Toda a documentação técnica exigida nos projetos;

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, integrantes do Comissionamento a serem executados pela Contratada, terão acompanhamento da Fiscalização da Contratante;

A Contratada deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do Fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento dos sistemas;

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas Especificações técnicas, normas técnicas aplicáveis e neste Memorial;

A Contratada deverá incluir na sua Proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios;

Os resultados obtidos desses ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica;

Com relação às instalações, estas deverão estar de acordo com o projeto. Caso existam diferenças / restrições / pendências, os sistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instalações deverão ser prontamente reparados ou substituídos pela Contratada, sem ônus à Contratante, incluindo-se os custos de reparo, embalagens, transportes, seguros, serviços, novos ensaios, etc.

O prazo para a reparação e solução das pendências e restrições será determinado pelo TJMG;

Todos os instrumentos de precisão e demais aparelhagens necessários à realização dos ensaios e testes deverão ter precisões exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses.

Independentemente dos resultados dos ensaios e testes realizados, a Contratada deverá manter, perfeitamente operacional, o seu Sistema de Qualidade Interno, com pessoal devidamente qualificado para essas funções.

11 MANUAIS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E COMISSIONAMENTO.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela Contratante, os Manuais de Instrução para Operação, Manutenção e Comissionamento dos equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser montados sob a forma de

cadernos, com capa dura e divisórias, devidamente organizado e serem entregues em 05 (cinco) vias a Contratante, 15 (quinze) dias antes da entrega prevista da Unidade.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português, ou sejam:

11.1 Manual de Operação:

Deverá conter, no mínimo:

Descrição funcional do sistema.

Descrição detalhada de todos e cada um dos procedimentos operacionais do sistema.

11.2 Manual de Manutenção:

Deverá ser dividido, no mínimo nos seguintes capítulos:

Descrição funcional dos Sistemas: Descrição detalhada do funcionamento do sistema, tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação;

Descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes dos sistemas;

Manutenções preventivas:

Descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas;

Manutenção corretiva:

Para a busca e solução de “panes” é necessária pelo menos:

Descrição do funcionamento detalhado do hardware, software, firmware, etc instalados; inclusive com as listagens / mídias dos programas / dados / etc;

Representação gráfica dos módulos, na revisão "como construído", com todos os esquemas e desenhos que permitam seguir detalhadamente o descritivo apresentado no item anterior;

Guia do procedimento de pesquisa dos problemas mais comuns (Flow Charts): descrição clara, objetiva e direta de como detectar falhas rapidamente e como reparar as partes defeituosas / avariadas;

Listagens de todos os módulos / componentes substituíveis em campo com a respectiva codificação do fabricante / fornecedor;

Listas de peças de reposição, com indicações de periodicidade de substituição e quantidade mínima de estoque.

11.2 Manual de Comissionamento

O Manual de Comissionamento deverá ser elaborado para atender, no mínimo:

Abranger, citar e itemizar todos e cada um dos *hardwares, softwares* e serviços do escopo de fornecimento; os conjuntos deverão ser desmembrados em itens adequados ao processo de manutenção.

Descrever (ou fazer referências a descrição em outros manuais) todas as especificações de cada *hardware, software* e serviços;

Informar o resultado esperado de cada item das especificações a ser comissionado;

Prever dois espaços em branco para serem preenchidos durante o comissionamento; o primeiro espaço em branco será destinado a anotação dos resultados obtidos em campo pela comissão de comissionamento e no segundo espaço em branco serão anotados os comentários referentes a comparação entre os resultados esperados e os obtidos;

Para cada teste a ser realizado devem ser também descritos os instrumentos a serem utilizados. Estes instrumentos deverão ser disponibilizados pelo contratado.

12- MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção previsto para os equipamentos, bem como o plano de manutenção, o qual deverá ser discutido com

técnicos da CONTRATANTE, para os ajustes às características locais, devendo o Manual de manutenção efetivo ser entregue até o final do período de aceitação provisória.

CONTRATADA deverá fornecer os Manuais de Manutenção, e uma relação completa das partes, peças e componentes dos equipamentos, destacando as peças e componentes de elevado desgaste e as peças mais suscetíveis a defeitos. Nesta ocasião também deverá ser fornecidos pela CONTRATADA uma relação dos itens passíveis de nacionalização e estratégicos para o funcionamento do equipamento.

A contratada deverá fornecer um software para gerenciamento das rotinas de manutenção dos sistemas, histórico de defeitos, peças consertadas e/ou substituídas, (por unidade e itens), tempo de atendimento, data de atendimento, bem como fornecer relatórios gerencias em tela e impressos, objetivando identificar tendências de manutenção.

O sistema deverá ser dotado de programas capazes de emitir relatórios de programação da manutenção preventiva de todos os sistemas monitorados. Estes relatórios deverão basear-se na comparação entre as horas trabalhadas e/ou número de horas previstas para manutenção do equipamento. Semanalmente o sistema deverá emitir relatório de toda a programação da manutenção que deverá ocorrer na semana seguinte.

13. **DOCUMENTAÇÃO DAS UNIDADES**

Deverão ser entregues pela Contratada referente a cada Unidade:

Os projetos executivos e projetos “como construído (As-Built)”:

Os documentos legais – alvará de construção / instalação, se necessários;

Cópia da Anotação de responsabilidade Técnica – A.R.T;

Relatórios dos Testes e certificações;

Manuais e documentos técnicos dos equipamentos instalados;

Manual de Operação e Manutenção;

Documentos de aprovação e os projetos se forem o caso, dos órgãos competentes;

Todos os documentos deverão ser gravados e entregues em mídia magnética CD-ROM contendo os documentos de cada equipamento, e uma encadernação espiral com todos os documentos impressos em formato compatível (A4, A3, A2) de cada Unidade a serem entregues ao Departamento de Infra-estrutura da Contratante para guarda e arquivo destes documentos considerados legais e permanentes.

14. TERMO DE CONFORMIDADE

Este termo deverá ser elaborado pela Contratada para complementação e aprovação pela fiscalização técnica da Contratante;

Este Termo deverá abranger todos os itens (materiais, equipamentos, serviços etc) das instalações - que deverão ser vistoriados pela equipe técnica da Contratada para a confirmação do “de acordo” com as especificações técnicas dos materiais e serviços especificados no edital e seus anexos;

A fiscalização da Contratante somente efetuará a vistoria de recebimento das unidades em que o Termo de Conformidade esteja 100 % “de acordo”;

A Contratada após o termino dos serviços deverá entregar á fiscalização da Contratante, devidamente preenchido e assinado, o termo de Conformidade;

15. HOMOLOGAÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

Caberá à Contratante formalizar, a homologação dos produtos ou identificar os pontos que não estejam em conformidade com as especificações acordadas na documentação técnica.

A correção de itens apontados quando da Avaliação de Produto pelo TJMG, quando em conformidade com o plano de trabalho em vigor, não poderá afetar os prazos de cumprimento das demais atividades do projeto.

Os produtos que não forem aceitos no processo de homologação deverão ser submetidos a nova avaliação, após correção;

O plano de trabalho sofrerá reavaliação em função de novos requerimentos ou alteração de escopo das atividades previamente acordadas.

Os acertos que se fizerem necessários não deverão ultrapassar os prazos definidos, para o processo de homologação.

Serão submetidos ao processo de homologação todos os produtos gerados durante as fases do desenvolvimento e / ou customização dos aplicativos, conforme o método de desenvolvimento de sistemas de informática da Contratante.

Teste de Performance – Todos os aplicativos, objetos do presente memorial, têm o baixo tempo de resposta como um de seus requisitos mais importantes. Portanto estes aplicativos deverão vir acompanhados de relatórios e/ou gráficos demonstrativos dos tempos de resposta durante operação em ambientes equivalentes ao proposto.

Teste Funcional – Caso os aplicativos propostos não possuam, comprovadamente, licenças em pleno uso, há pelo menos um ano, em outras instituições, deverão apresentar relatórios de teste de todas as suas funcionalidades.

Teste de Interface – Deverão ser apresentados relatórios de teste funcional de todas as interfaces, dos aplicativos propostos, com os sistemas em produção da Contratante.

Testes;

O início do teste de Aceitação Inicial se dará dentro de um prazo máximo de 10 (dez) dias após a comunicação por parte da CONTRATADA, da conclusão da instalação e comissionamento dos equipamentos. Este teste deve ser conduzido de acordo com normas, o qual deve ser elaborado e acordado entre as partes, dentro de 30 (trinta) dias antes do início da instalação, e deve ter como diretrizes básicas às condições deste memorial;

A programação dos testes deverá constar da proposta técnica de cada proponente;

Toda a solução proposta, a critério da TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES, deverá ser submetida a testes de avaliação visando a sua aderência às especificações, sendo que, somente após este processo, a solução será dada como aceita.

Os itens que se referem à materiais, equipamentos e dispositivos e sistemas de informática deverão ser testados na sua totalidade ou por amostragem. Os itens que apresentarem defeitos deverão ser substituídos imediatamente. No caso do número de equipamentos do mesmo tipo estar defeituoso e este número ultrapassar 10% (dez por cento) do seu total, todo o conjunto, deste tipo de equipamento, será recusado;

Esta etapa servirá para a contratada solucionar quaisquer possíveis pendências sistêmicas não detectadas na fase de colocação em funcionamento. Acertando ou corrigindo as operações isoladas e integradas de cada um dos sistemas eletrônicos.

Além dos testes funcionais para verificação de conformidade técnica, a contratada deverá executar o teste ponto-a-ponto de cada item sistêmico (centrais, softwares, sensores, detectores, cabeamento, aterramento etc...), a fim de verificarmos a operacionalidade e o atendimento aos objetivos definidos para cada uma das peças componentes dos sistemas.

Os equipamentos ou qualquer outro item que não forem aceitos nos testes e/ou não estejam condizentes com as especificações constantes do edital serão rejeitados e deverão ser compatibilizados com as condições técnicas apontadas pela fiscalização o mais rápido possível, sem prejudicar os prazos previstos no cronograma de obra.

Todos os custos para tal compatibilização deverão ser assumidos pela contratada.

Os equipamentos só poderão ser reapresentados para testes por 03 (três) vezes, sendo que, com a ocorrência de DEFEITOS CRÍTICOS na 3ª reapresentação deverá haver a substituição integral ou parcial do equipamento em questão.

Os índices de performance finais, conforme estipulado na proposta da CONTRATADA , para fins de aplicação das penalidades, devem ser testados até 06 (seis) meses após a execução do Teste de Aceitação Inicial e após o pessoal operacional da CONTRATANTE ter atingido um nível de experiência adequado.

Os materiais, equipamentos e serviços rejeitados ou reprovados em exames específicos, mesmo posteriores, serão considerados como não entregues, para todos os efeitos.

ENTREGA E RECEBIMENTO

Critérios e Diretrizes para Recebimento da infra-estrutura executada nas Unidades.

Termo de Acusação de Execução de Infra-estrutura - documento simplificado a ser preenchido e elaborado pela fiscalização do TJMG - UNIDADE FRANCISCO SALES, acusando a execução dos serviços, sem compromisso com a responsabilidade técnica;

Termo de Conformidade

Formulário de vistoria e conferência dos materiais, equipamentos, dispositivos etc e serviços executados que deverá ser preenchido e elaborado pelo responsável técnico da Contratada para a acusação do término dos serviços na Unidade em conformidade com as especificações técnicas e projetos executivos;

Este documento deverá ser entregue, após a conclusão dos serviços nas unidades, à fiscalização da Contratante;

Este formulário deverá ser elaborado pela Contratada em conjunto com a Contratante;